BEITRÄGE ZUR GESCHICHTE DER PHILOSOPHIE DES MITTELALTERS.

TEXTE UND UNTERSUCHUNGEN.

IN VERBINDUNG MIT

GEORG GRAF VON HERTLING UND MATTHIAS BAUMGARTNER

HERAUSGEGEBEN VON

CLEMENS BAEUMKER.

BAND XII. HEFT 5-6.

DR. JOSEPH WÜRSCHMIDT: DIETRICH VON FREIBERG, ÜBER DEN REGENBOGEN UND DIE DURCH STRAHLEN ERZEUGTEN EINDRÜCKE.

MÜNSTER i. W. 1914.

ASCHENDORFFSCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG.

THEODORICUS TEUTONICUS DE VRIBERG
DE IRIDE ET RADIALIBUS IMPRESSIONIBUS

DIETRICH VON FREIBERG

ÜBER DEN REGENBOGEN UND DIE DURCH STRAHLEN ERZEUGTEN EINDRÜCKE.

ZUM ERSTEN MALE NACH DEN HANDSCHRIFTEN HERAUSGEGEBEN UND MIT EINER EINLEITUNG VERSEHEN

VON

DR. JOSEPH WÜRSCHMIDT
PRIVATDOZENT DER PHYSIK AN DER UNIVERSITÄT ERLANGEN.

MIT 36 FIGUREN.

ALMA COLLEGE
196
LIBRARY
B 145
Alma, California

MÜNSTER i. W. 1914.
ASCHENDORFFSCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG.

18857

DRUCK DER ASCHENDORFFSCHEN BUCHDRUCKEREI.

Inhaltsübersicht.

Vorbemerkungen XI

Einleitung 1

Inhaltsangaben der einzelnen Kapitel 5

Text 33

Prologus epistularis 33

Tituli capitulorum primae partis 35

Cap. 1. De duplici generatione impressionum, quae fiunt in alto, et differentia ipsarum ad invicem 35

„ 2. Quis modus philosophicae considerationis competat scientiae de iride et aliis radialibus impressionibus 36

„ 3. De tribus modis apprehendendi aliquid per visum, et primo de primo 38

„ 4. De secundo modo apprehendendi aliquid per visum 38

„ 5. De tertio modo apprehendendi aliquid per visum 41

„ 6. Enumeratio radialium impressionum, quae apparent in alto huius elementaris regionis 44

„ 7. De modis radiationum, ex quibus generantur dictae radiales impressiones, et primum de primo 47

„ 8. De secundo modo radiationis 48

„ 9. De tertio modo radiationis 49

„ 10. De quarto modo radiationis 50

„ 11. De quinto modo radiationis 51

„ 12. De corporibus, in quibus generantur impressiones in alto, et primo de primo, sive de vaporibus 52

„ 13. De nubibus in sua substantia continuis 53

„ 14. De caligine 53

„ 15. De corporibus discontinuis in partibus suis, et primo de nubibus roridis 54

„ 16. De pluvia 55

„ 17. De nebula 55

Intitulatio capitulorum secundae partis 56

Cap. 1. Destructio erroris incidentis circa numerum colorum iridis . . 60

„ 2. Improbatio erroris circa causam generationis colorum iridis . 64

„ 3. De veris causis generationis colorum iridis, et primo in generali de principiis colorum et numero ipsorum principiorum . . . 66

Cap. 4. In speciali de principiis colorum naturalium absolutae qualitatis et de numero eorum 67
„ 5. In speciali de principiis colorum radialium et de numero ipsorum principiorum 69
„ 6. Quod in generatione colorum iridalium necessarium est dicta eorum principia reduci ad quandam mediam proportionem, et sic ea ad invicem permisceri 71
„ 7. Quod dicta colorum principia ita ad invicem complectuntur in generatione colorum radialium, quod per quemlibet talium colorum et per quamlibet partem talis radiationis ambae formae radiationis apprehenduntur per visum 74
„ 8. Declaratio dictorum ratione et exemplo figuralis descriptionis . 75
„ 9. Quod affectio luminosa seu lumen, quo forma luminosa corpus diaphanum afficit, non est, nisi radius seu radiatio talis formae 78
„ 10. Ad habendum numerum colorum iridalium praemittitur manuductium ad propositum 79
„ 11. De generatione et distinctione et numero colorum iridalium secundum similitudinem exempli praemissi in generatione elementorum 81
„ 12. De ordine colorum radialium seu iridalium et primo praemittitur causa generalis talis distinctionis et ordinis 83
„ 13. In speciali de causa distinctionis et ordinis colorum iridalium . 85
„ 14. Praemittitur praeambulum ad habendum causam diversitatis situs colorum iridalium secundum differentiam sursum et deorsum vel dextri vel sinistri 87
„ 15. Aliud praeambulum ad habendum causam diversitatis situs colorum iridalium secundum differentiam sursum et deorsum, dextri et sinistri 89
„ 16. De causis diversitatis situs colorum iridalium secundum praemissa 91
„ 17. Confirmatio eorum, quae dicta sunt de causis diversitatis situs colorum, et declaratio per signum in radiatione solis per corpus diaphanum angulare 94
„ 18. Confirmatio eorum, quae dicta sunt de causis diversitatis situs colorum iridalium, et declaratio per signum in radiatione, quae fit per corpus sphaericum perspicuum; et praemittitur praeambulum 97
„ 19. Declaratio propositi per signum de causa diversitatis colorum iridalium in radiatione, quae fit per corpus sphaericum, et primo secundum unum modum radiationis 99
„ 20. Declaratio propositi per signum de causis diversitatis situs colorum radialium in secundo modo radiationis, quae fit per corpus sphaericum et perspicuum grossioris quantitatis 100
„ 21. De causis situs colorum in radiatione, quae fit per corpus multum parvae quantitatis, quales sunt guttulae roris vel pluviae . 102
„ 22. Declaratio eorum, quae dicta sunt de situ colorum, per sensibilia experimenta, et de modo perveniendi eos ad visum[1] 103

[1] Die Überschrift ist im Text infolge eines Versehens ausgefallen, sie ist Z. 27 einzusetzen.

Cap. 23. Sensibile experimentum diversitatis situs colorum cum sua ratione 106
„ 24. Improbatio erroris circa locum generationis iridis 107
„ 25. In generali de materia seu subiecto, in quo generatur iris, et causa efficiente et modo radiationis 113
„ 26. Explicatio dictorum per exemplum figuralis descriptionis . . 114
„ 27. Praemittitur antecedens ad habendum propositum in speciali 116
„ 28. De duplici incidentia et reflexione radiationis solaris et primo de ea incidentia, per quam non generantur colores iridis . . 117
„ 29. De incidentia et reflexione radiationis solaris, qua generantur colores iridis 119
„ 30. Quod tria puncta, per quae radiatio colorum iridalium per sphaerulam guttalem et arcus interceptus inter duo eorum sint determinata in superficie sphaerulae 121
„ 31. Quod determinatus est locus in circulo altitudinis, ad quem super elevantur horizontem sphaerulae guttales nubis roridae vel pluvialis, in quibus sphaerulis apparet iris, et primo in generali 123
„ 32. De determinatione loci elevationis sphaerularum super horizontem in circulo altitudinis secundum proportionem determinatam duarum linearum incidentium a sole et a visu in circulum altitudinis 124
„ 33. Probatio eorum, quae dicta sunt de incidentia duarum linearum in circulum altitudinis 125
„ 34. In qua proportione se habeant ad invicem dictae duae *ad* et *cd* 126
„ 35. Quod locus elevationis sphaerularum in circulo altitudinis, ex quo apparent colores iridis, non est punctalis, sed latitudinem habet 128
„ 36. Quod arcus sphaerulae interiacens inter punctum incidentiae a sole et punctum reflexionis ad visum aliquando est maior, aliquando est minor; et est praeambulum 129
„ 37. Quod locus incidentiae radiationis solaris in superficie sphaerulae et loca reflexionis ad visum, unde apparent colores iridis, non sunt punctalia, sed latitudinem habent proportionatam latitudini loci elevationis in circulo altitudinis 131
„ 38. De modo, quo colores iridis inferioris perveniant ad visum . 133
„ 39. De figura iridis in generali 138
„ 40. De inventione polorum circuli iridis 140
„ 41. De distantia centri iridis a visu 141
„ 42. Quare aliquando apparet super horizontem semicircularis figurae 142
„ 43. Quare aliquando apparet portio circuli iridis minor semicirculo 143
„ 44. Quod in omni figuratione seu apparitione iridis linea exiens a sole per visum cadit in centrum circuli iridis 143
„ 45. De nube rorida vel pluviosa consistente super horizontem intra concavum iridis usque ad horizontem, quare videlicet appareat clara vergens ad albedinem 144

Cap. 46. De nube autem rorida vel pluviali consistente vel extensa super convexum iridis, quare vergit ad nigridinem seu obscuritatem 146

Annotatio capitulorum tertiae partis 148

Cap. 1. De iride superiori, quantum ad formam eius et quantum ad corpus subiectum et causam efficientem et modum radiationis in generali 149

„ 2. De loco generationis eius in circulo altitudinis et in sphaerulis nubis roridae vel pluvialis in generali 149

„ 3. In generali de differentia duarum radiationum, quibus differenter generantur duae irides 151

„ 4. In speciali de loco seu quantitate elevationis in circulo altitudinis, de inventione centri, de distantia centri a visu et de polis iridis superioris 151

„ 5. In speciali de locis incidentiae radiationis et reflexionis ad visum in sphaerulis guttalibus, in quibus generatur iris superior 152

„ 6. De quatuor conditionibus et modis huius superioris iridis, quae eliciuntur ex praemissis, et praemittuntur quaedam praeambula ad considerandum eas in speciali 153

„ 7. In speciali de causa ordinis situs colorum iridis superioris quantum ad apprehensionem 156

„ 8. De figura iridis superioris 160

„ 9. Quare haec superior iris obscurior est quam inferior iris, et primo praemittuntur quaedam praeambula ad propositum . . 160

„ 10. Ex perhibitis ostenditur in speciali, quare superior iris obscurior est quam inferior 162

„ 11. Quare iris superior rarius apparet quam inferior 164

„ 12. De nube consistente super convexum iridis superioris in generali: de materia seu corpore subiecto, in quo, et de causa efficiente et de modo radiationis et qualitate ipsius nubis . . . 164

„ 13. De causa et modo generationis dictae impressionis in speciali et primo de modo 165

De causa ipsa, per quam secundum modum praemissum generatur talis passio sive albedo nubis consistentis super convexum iridis superioris[1] 167

Capitula quartae partis 176

Cap. 1. De iride, quae apparet in nebula, et primo de materia seu subiecto eius et causa efficiente et modo radiationis, qua generatur 177

„ 2. Iris, quae apparet in nebula, quomodo se habeat in colore . 178

„ 3. De qualitate partium nebulae circumstantium locum talis generationis, et quare generantur simul plures tales irides in nebula 178

„ 4. De iride apparente in caligine vel corpore simili habente in sua substantia continuitatem 179

[1] Bezeichnung des Kapitels fehlt im Ms.

Cap. 5. De circulo magno apparente circa solem, quem halo vocant, et primo de specie seu forma eius et situ 181
„ 6. De materia seu subiecto eius, in quo generatur, et causa efficiente et modo radiationis in generali 181
„ 7. In speciali de loci terminatione generationis eius in circulo altitudinis 182
„ 8. De quantitate arcus circuli altitudinis intercepti inter circumferentiam ipsius halo 183
„ 9. Quod non solum in circulo altitudinis, sed etiam in sphaerulis, ex quibus refulget dictus circulus halo, loca incidentiae et fractionis ad visum sunt determinata et latitudinem habent distinctam in alias portiunculas convenientes radiationi 185
„ 10. De modo generationis colorum dicti circuli halo, quoad incidentias radiationis in sphaerulas guttales in generali 186
„ 11. Ex quibus locis sphaerulae non fit radiatio ad visum et ex quibus fit 187
„ 12. De modo generationis colorum dicti circuli halo in speciali 190
„ 13. De figura circuli halo et causa ipsius figurae 191
„ 14. Quod eiusdem generis impressionis sunt formae quaedam columnares sub coloribus iridis stantes hinc inde circa solem . . . 192
„ 15. Ostenditur per signum manifestum, quod dictus circulus halo generatur secundum modum, qui dictus est 192
„ 16. De circulo magno generato circa lunam, quem similiter praedicto halo dicimus 193
„ 17. De circulo parvo apparente pro aliquo tempore circa lunam et lucidiora astra, et primo de materia sive subiecto et causa efficiente in generali 194
„ 18. De radiatione, qua generatur dictus circulus parvus, et de modo generationis in speciali 194
„ 19. Explanatio dicti modi generationis circuli supradicti magis in speciali 196
„ 20. De quodam circulo parvo quandoque apparente circa solem . 197
„ 21. De causa et forma et modo generationis dicti circuli magis in speciali 198
„ 22. De impressione radiali, quam virgas vocant 199
„ 23. De ea impressione, quam parelios vocant 200
„ 24. De ea impressione, qua astra aliquando maiora videntur uno tempore quam alio 201
„ 25. De iride rubea 203
„ 26. Epilogalis conclusio totius tractatus 204
Verzeichnis der Literaturangaben des Textes 205

Vorbemerkungen.

1.

Zu den bedeutendsten naturwissenschaftlichen Werken des Mittelalters gehört ohne Zweifel das Werk des Dietrich von Freiberg *De iride et radialibus impressionibus*. Auf die Wichtigkeit des Werkes ist naturgemäß besonders in den Darstellungen der Geschichte der Physik hingewiesen; so findet sich eine kurze Würdigung seines Inhaltes in Rosenbergers Geschichte der Physik [1], ebenso in Hellers Geschichte der Physik [2], wo auch einige Notizen über die Geschichte des Werkes mitgeteilt sind. Ferner ist auf dasselbe auch in Poggendorffs Geschichte der Physik [3], in seinem Handwörterbuch [4], in Wildes Geschichte der Optik [5], in Wolfs Handbuch der Astronomie [6], endlich in der unlängst erschienenen Geschichte der Physik von Gerland [7] aufmerksam gemacht.

Die Annahme, daß das Werk Dietrichs auf die Fortentwicklung der Wissenschaft ohne Einfluß geblieben sei, hat sich als unrichtig erwiesen, denn Hellmann [8] wies nach, daß die Lehren Dietrichs auf der Erfurter Universität noch zu Anfang des 16. Jahrhunderts vorgetragen wurden und daß sie auch Regiomontanus bekannt waren, der das Werk sogar zu veröffentlichen gedachte.

Im Auszuge wurde dann das Werk 1814 durch G. B. Venturi [9] veröffentlicht, der hiezu ein in der Baseler Bibliothek gefundenes

---

[1] F. Rosenberger, *Die Geschichte der Physik* I (Braunschweig 1882) 104—105.

[2] A. Heller, *Geschichte der Physik* I (Stuttgart 1882) 207—208.

[3] J. C. Poggendorff, *Geschichte der Physik* (Leipzig 1879) 96.

[4] J. C. Poggendorff, *Biogr.-lit. Handwörterbuch* II (Leipzig 1863) 1096.

[5] E. Wilde, *Geschichte der Optik* I (Berlin 1838) 132.

[6] R. Wolf, *Handbuch der Astronomie* I (Zürich 1890) 489.

[7] E. Gerland, *Geschichte der Physik* I (München u. Berlin 1913) 201.

[8] G. Hellmann, *Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus*, Nr. 14 (Berlin 1902) 8.

[9] G. B. Venturi, *Commentari sopra la storia e le teorie dell' Ottica* T. I (Bologna 1814).

Manuskript benutzte; Hellmann[1] gab 1902 eine Analyse des auf den Regenbogen bezüglichen Teiles an der Hand der Baseler Handschrift, wobei er hie und da die zweite ihm bekannte Handschrift der Leipziger Universitätsbibliothek zu Rate zog. Im Jahre 1906 endlich veröffentlichte E. Krebs[2] den Prolog des Werkes, die Kapitelüberschriften mit kurzen Inhaltsangaben, sowie die wichtigsten Figuren des Baseler Textes mit deutschen Erklärungen. Krebs hat in diesem Werke eine treffliche Darstellung des Lebens, der Werke und der wissenschaftlichen Leistungen des Meisters Dietrich gegeben, insbesondere von den philosophischen und theologischen Schriften des gelehrten Dominikaners teils fortlaufende Exzerpte, teils die vollständigen lateinischen Texte veröffentlicht. Einen Nachtrag hiezu lieferte seine Edition des Traktates *De esse et essentia* in der *Revue Néoscolastique* XVIII (Löwen 1911) 516—536: *Le traité de esse et essentia de Thierry de Fribourg, Contribution à l'histoire des luttes engagées dans l'ordre des frères Précheurs au sujet de la doctrine thomiste.* Für die Gesamtwürdigung Dietrichs vgl. auch L. Gautier, *Un psychologue de la fin du XIII^e siècle, Thierry de Fribourg,* in: *Revue Augustinienne* (Paris 1909) 657—670 und 1910, 178—206 und 541—566.

Bei der Bedeutung, die Dietrichs naturwissenschaftliches Hauptwerk hat — Hellmann z. B. bezeichnet es als „die größte derartige Leistung des Abendlandes im Mittelalter" —, schien es angebracht, auch von ihm den vollständigen lateinischen Text mit allen Figuren unter Zugrundelegung der drei existierenden Handschriften herauszugeben. Denn erst an der Hand des vollständigen Textes läßt sich ein abschließendes Urteil über diese Leistung und ihre Einordnung in das gesamte naturwissenschaftliche Wissen des Mittelalters gewinnen.

II.

Die drei von *De iride* existierenden Handschriften sind die schon genannten in Basel bzw. Leipzig, ferner eine in der Vatikanischen Bibliothek in Rom befindliche. Es sei an dieser Stelle eine kurze Beschreibung derselben gegeben.

[1] G. Hellmann, *a. a. O.* Nr. 14, 8.

[2] E. Krebs, *Meister Dietrich,* in: *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters* V, 5—6 (Münster 1906) 26*.

B *B* = *Cod. Basil.* F. IV. 30 (neuerdings signiert auf F. II. 30 a): Herkunft aus dem Predigerkloster zu Basel, seit 1559 der Universitätsbibliothek daselbst gehörig. Pergament. 14. Jahrhundert. 57 Blätter, 20,5 cm hoch und 14,5 cm breit; Schriftsatz 16 cm × 8 cm, einspaltiger Text, 41 Zeilen die Seite. Kapitelanfänge mit roten Überschriften und einfachen roten Initialen, zur Bezeichnung der Abschnitte innerhalb der Kapitel rote Rubrikenzeichen, zahlreiche in schwarz federgezeichnete Figuren. Modern gebundener Sammelband in Halbfranz.

R *R* = *Cod. Vatic. lat.* 2183, membr., 14.—15. Jahrhundert, 195 Blätter, außerdem ff. I, II vorne und f. III hinten, leer, 29 cm hoch und 20,2 cm breit, doppelspaltiger Text. F. II von derselben Hand: „*Subscripti tractatus magistri Theodorici de Vriburgo ordinis praedicatorum continentur in isto volumine.*“ Darunter in einer Hand des 17. Jahrhunderts: „*Theodorici de Vriburgo tractatus varii philosophici.*“ Einband in rotem Leder mit Wappen Pius' IX. und des Kardinals Pitra (1869—89). Inhaltsangabe bei Krebs, *a. a. O.* 4* ff.

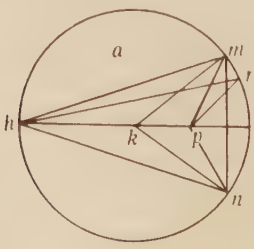
L *L* = *Cod. Lips.* 512. Pergament, 14. Jahrhundert, 20 cm hoch und 14 cm breit. 87 Blätter, das letzte am hinteren Buchdeckel festgeklebt. Bl. 1—46 (= Stück 1—4) eine, Bl. 47—64 (Teil von Stück 5) zwei, Bl. 65 und weiter eine Kolumne. In Stück 6 rote Überschriften, Initialen und Auszeichnung einzelner Worte; im übrigen kein Farbenschmuck. Brauner Lederband mit Holzdeckeln, der Rücken modern erneuert und mit Titel in Golddruck versehen. Schließe und Kette sind abgenommen. Die Herkunft läßt sich nicht feststellen. Inhalt: 1. Bl. 1^r—6^v: *Magister Th⟨eodoricus⟩ teutonicus ord. praed., De mensuris entium.* 2. Bl. 6^v—14^r: *Quaestio, utrum corpora celestia sint animata.* 3. Bl. 14^r—43^r (von anderer Hand): *Theodericus teutonicus tractatus de beneficia visione dei per essentiam* (s. *Sitzungsberichte der philos.-philol. und hist. Klasse der K. B. Akad. d. Wiss. zu München,* 1871, 172). Bl. 43^v, 44 leer. 4. Bl. 45^r—46^v (von anderer Hand): *Tractatus de cyclo.* 5. Bl. 47^r—72^v (von anderer Hand): *Tractatus Magistri Th⟨eodorici⟩ de Vriberch de yride.* (Mit vielen Figuren.) 6. Bl. 73^r—82^v (von anderer Hand): ein *Calendarium metricum.* Mit Einleitung und Randnoten. Bl. 83^r—87^r: *Calendarium.*

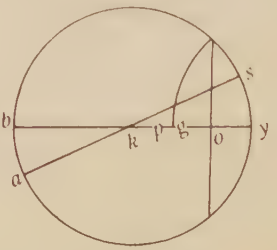
Für die Textausgabe wurde die Baseler Handschrift zugrunde gelegt; sie war Herrn Geheimrat Prof. Dr. E. Wiedemann von der Baseler Universitätsbibliothek in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt worden, der dann davon eine Schwarz-Weißphotographie herstellen ließ. Die Leipziger Handschrift konnte ich dank des Entgegenkommens der K. Universitätsbibliothek zu Leipzig in der K. Universitätsbibliothek zu Erlangen benutzen, die vatikanische Handschrift habe ich in Rom selbst mit den beiden anderen verglichen, nachdem mir die Erlaubnis hiezu durch den Präfekten der vatikanischen Bibliothek bereitwilligst erteilt worden war.

Die abweichenden Lesarten von *R* und *L* sind im kritischen Apparat unter dem Text angegeben; nur in wenigen Fällen wurde die Lesart von *R* an Stelle der von *B* als richtige in den Text aufgenommen. *B* und *R* zeigen im allgemeinen eine weitgehende Übereinstimmung, *L* weicht häufiger ab und ist vielfach nahezu unleserlich; ebenso sind die Figuren in *B* und *R* sehr sorgfältig gezeichnet, während die in *L* aus freier Hand gezeichnete Skizzen sind. Die dem Text beigegebenen Figuren sind nach *B* reproduziert [1].

Im Zusammenhang mit der Herausgabe des lateinischen Textes und der Figuren habe ich versucht, den Inhalt der einzelnen Kapitel kurz zu skizzieren und dadurch den Gebrauch des Werkes zu erleichtern. Der im Verhältnis zum Texte selbst relativ kleine Raum, den dieser Kommentar beansprucht, erklärt sich aus der großen Ausführlichkeit des Textes; während für uns z. B. eine Konstruktion oder ein Beweis unmittelbar aus der Betrachtung der Figur

[1] Am Schlusse von *B* finden sich noch zwei Figuren, die nicht mit dem Text im Zusammenhang stehen, sie stammen (vgl. Krebs, *a. a. O.* 50) von Berthold von Mosburch und suchen die verlorenen Figuren zu Aristoteles, *Meteor.* III, 5 zu rekonstruieren. Der Vollständigkeit halber seien sie hier wiedergegeben.





hervorgeht, oder dabei auf früher Erwähntes verwiesen werden kann, behandelt der mittelalterliche Schriftsteller seinen Stoff in äußerst umständlicher mathematischer Sprache, indem er jeden Beweis vom Anfang bis zum Ende durchführt und sich auch vor Wiederholungen nicht scheut.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, all den Herren an dieser Stelle meinen ergebensten Dank auszusprechen, die mir durch ihr Entgegenkommen die Durchführung meiner Aufgabe ermöglichten, insbesondere dem Herausgeber dieser Hefte, Herrn Geheimrat Professor Dr. Cl. Baeumker in München, der sich der großen Mühe unterzog, die ganze Korrektur mit zu besorgen und für die oft nicht leichte Gestaltung des Textes äußerst wertvolle Winke und Ratschläge gab, ferner meinem verehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Professor Dr. E. Wiedemann in Erlangen, der mir stets mit Rat und Tat zur Seite stand, Herrn Professor Dr. M. Baumgartner in Breslau, der die Aufnahme in die „Beiträge“ in entgegenkommenster Weise anregte, der Görresgesellschaft, die die Drucklegung unterstützte, Herrn Privatdozenten Dr. E. Krebs in Freiburg, der so freundlich war, mir einige historische Notizen zur Verfügung zu stellen, endlich den Herren Bibliotheksvorständen Dr. Roth in Basel, P. Ehrle S. J. in Rom und Dr. Helßig in Leipzig, die mir die Benutzung der Handschriften ermöglichten und die Beschreibungen derselben in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellten.

Erlangen, März 1914.

Joseph Würschmidt.

Einleitung.

Die optischen Lehren des Meister Dietrich, wie sie in seinen naturwissenschaftlichen Schriften, den beiden kleinen Traktaten *De luce et eius origine* und *De coloribus,* sowie in dem hier vorliegenden Traktat *De iride* dargestellt sind, sind von Engelbert Krebs in Band V, Heft 5 und 6 der „Beiträge" p. 27 bis 62 eingehend gewürdigt worden, insbesondere ist auf die Abhängigkeit von Aristoteles, ferner von den großen arabischen Physikern, von Alhacen, Avicenna und Averroes, hingewiesen worden. Was im speziellen die Theorie des Regenbogens betrifft, so hat Krebs die Verdienste Dietrichs in seinem Kapitel über „Meteorologische Optik" zur Genüge hervorgehoben; er macht es wahrscheinlich, daß das Quellenwerk, auf das sich Dietrich nach seiner eigenen Angabe bei der Behandlung dieses Problems stützt, die Optik Ibn al Haiṭams (Alhacens) ist. Außer der Optik hat Ibn al Haiṭam auch eine Schrift über den Regenbogen und den Halo verfaßt, die er unter seinen Schriften selbst anführt[1]; ob Dietrich diese Arbeit bekannt war, wird erst nach ihrer von E. Wiedemann beabsichtigten Herausgabe beurteilt werden können. In der Optik (Opticae thesaurus Alhazeni ed. Risner) selbst ist der Regenbogen nicht behandelt.

Außer von Ibn al Haiṭam ist die Theorie des Regenbogens von zahlreichen arabischen Gelehrten behandelt worden, so besonders eingehend von Kamâl al Dîn, der zur Optik des Ibn al Haiṭam einen großen Kommentar verfaßte. Der Inhalt dieses Werkes ist zum Teil durch die Übersetzung von E. Wiedemann[2] zugänglich gemacht worden; im Anschluß daran habe ich versucht, einige der wichtigsten Sätze des Werkes in moderner Form darzustellen

[1] E. Wiedemann, *Zu Ibn al Haiṭams Optik, Arch. f. d. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik,* **3.** 1910, p. 8.

[2] E. Wiedemann, *Sitzungsber. d. phys. med. Soz. Erlangen,* 1910, S. 241

und die von dem arabischen Gelehrten angestellten Versuche nachgeprüft[1].

Ein Vergleich dieses Werkes mit dem Meister Dietrichs ergibt, daß dieser sicher den Kommentar des Kamâl al Dîn **nicht** gekannt hat; Kamâl al Dîn hat vor allem eine Reihe von Fehlern, die sich bei Dietrich und ebenso bei früheren arabischen Gelehrten finden, vermieden und im besondern das Wesen des für die später von Descartes aufgestellte Regenbogentheorie so wichtigen „Umkehrstrahles" klar erkannt. Damit stimmt auch die Datierung des Kommentars von Kamâl al Dîn in die Zeit zwischen 1302 und 1311 gut zusammen[2], da Dietrich sein Werk nach E. Krebs sicher in der Zeit von 1304 bis 1310 verfaßt hat, also wohl nicht mehr Gelegenheit hatte, das Werk des Arabers kennen zu lernen, falls dieses überhaupt vor seinem eigenen erschienen ist.

Wir haben somit zwei gleichzeitige, voneinander unabhängige große Werke, die sich mit der Frage nach der Entstehung des Regenbogens beschäftigen, die beide auf gemeinsame Quellen zurückgehen, aber eine verschiedene Weiterführung der aus diesen geschöpften Anregungen enthalten. In beiden Werken werden die theoretischen Betrachtungen durch Experimente gestützt; Dietrich stellt das Experiment sogar höher als philosophische Gründe seines Meisters Aristoteles[3] mit der Begründung: „Derselbe Aristoteles hat uns auch gelehrt, daß man von dem, was experimentell feststeht, nicht ablassen darf." Gerade dieser Satz verdient meiner Meinung nach besonders hervorgehoben zu werden; denn wir dürfen in dieser hohen Einschätzung des Experimentes ein von den Arabern übernommenes Erbe erblicken, von den Arabern, die, wie besonders Kamâl al Dîn, eine so hochentwickelte Kunst des Experimentierens aufwiesen, daß diese heute noch vorbildlich sein kann.

Die Frage nach der Entstehung des Regenbogens hatte die Gelehrten schon lange beschäftigt; auf den Einfluß der Farbenlehre des Averroes auf Dietrich und ihre Verschmelzung mit der Lehre der auf Aristoteles fußenden Scholastiker Albert und Bona-

[1] J. Würschmidt, *Monatshefte f. d. naturw. Unterricht*, 1911, S. 98.

[2] E. Wiedemann, *Archiv f. d. Gesch. d. Naturwissensch. u. d. Technik*, 3. 1910, p. 3 ff.

[3] *De iride* II Cap. 1.

ventura und auf den Gegensatz zur Lehre von Roger Baco macht Krebs a. a. O. aufmerksam.

Andererseits waren die Studien einer Reihe von arabischen Gelehrten vorangegangen, die sich vielfach mit diesem Problem beschäftigt hatten. Häufig finden wir bei ihnen Theorien und Beobachtungen, die sich völlig in Parallele zu denen Dietrichs stellen lassen, auf einige sei an dieser Stelle hingewiesen; vgl. hierzu: Arabische Studien über den Regenbogen [1] von E. Wiedemann.

In der ersten der von E. Wiedemann hier publizierten Abhandlungen finden wir vor allem eine Figur, die deshalb für uns von Interesse ist, weil hier, ganz wie bei Dietrich, die Sonne im Endlichen, ja in gleicher Entfernung vom Regenbogen bzw. von den ihn hier ersetzenden Spiegel sich befindet wie das Auge des Beobachters.

Die zweite Abhandlung weist besonders darauf hin, daß die Wahrnehmung des Regenbogens auf dem Vorhandensein von durchsichtigen, tropfenartigen Teilchen beruht, die so nahe aneinanderliegen, daß sie zusammenhängend erscheinen, aber nicht wirklich zusammenhängen, ferner daß die Reflexion der Sonnenstrahlen an diesen Teilchen die Ursache des Regenbogens ist; alle diese Gedanken finden sich in vervollkommneter Form bei Dietrich wieder.

Die dritte Abhandlung endlich, die den fast noch mit Dietrich gleichzeitigen Rechtsgelehrten al Qarâfî zum Verfasser hat, gibt allerdings eine von der Dietrichs abweichende Erklärung der Farben, erklärt aber die kreisförmige Gestalt des Bogens in genau gleicher Weise wie jener. Auch das Auftreten von nur kleinen Teilen des Regenbogens, wenn nur Teile der Nebelwolke vorhanden sind, findet sich sowohl bei den Arabern (Naizak, kurze Lanzen) als bei Dietrich (columnae); die Erklärung ist die gleiche.

E. Wiedemann macht a. a. O. in der Einleitung auf eine demnächst erscheinende, von ihm mit Bemerkungen versehene Publikation von M. Horten über das Werk al Schifâ von Ibn Sînâ (Avicenna) aufmerksam; es war mir gestattet, diese Arbeit im Manuskript durchzusehen. Vor allem war es mir interessant, daß hier außer dem Regenbogen noch eine ganze Reihe anderer opti-

[1] *Archiv f. d. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik*, 4. 1913, 453.

scher Erscheinungen beschrieben wird, ganz wie wir dies bei Dietrich finden, nämlich der Halo um die Sonne, der ein weißer Kreis ist, zuweilen aber auch, wenn die Wolke dicht ist, Regenbogenfarben zeigt, der Mondhalo in Regenbogenfarben, die „Lanzen", die in gleicher Weise wie oben erklärt werden, und die Nebensonnen. Auch auf das Auftreten der Regenbogenfarben bei den Wassertröpfchen an Mühlrädern wird wie bei Dietrich hingewiesen; die Farbentheorie allerdings ist noch eine andere, da Avicenna nur drei Farben anerkennt.

Wir sehen hieraus, daß Dietrich wohl nicht nur aus der Optik des Alhacen, sondern auch aus anderen arabischen Quellen geschöpft hat; er ging jedoch in vielen Punkten über das von den früheren Geleistete hinaus, indem er vor allem, unabhängig von Kamâl al Dîn, erkannte, daß in den Wassertröpfchen zweimalige Brechung und einmalige Reflexion der Sonnenstrahlen eintritt, und diese Tatsache zur Grundlage seiner Theorie machte. Hat er damit auch nicht soviel erreicht, wie Kamâl al Dîn mit seiner Erkenntnis des Umkehrstrahles, so müssen wir doch die Durchführung seines Grundgedankens, soweit sie ihm ohne die Kenntnis des Brechungsgesetzes eben möglich war, bewundernd anerkennen. Jahrhundertelang nach ihm ist es nicht gelungen, eine wesentlich bessere Erklärung zu geben; erst der neuesten Zeit blieb es vorbehalten, eine vollständige Lösung des Problems auf Grund der Theorie der Beugung zu geben[1].

[1] Zur Literatur vgl. J. Würschmidt, *a. a. O.*

Traktat des Dietrich von Freiberg über den Regenbogen.

In der Einleitung bespricht der Verfasser zunächst die Ursache und den Zweck seines Werkes. Veranlaßt wurde er durch eine Aufforderung des Ordensgenerals Aimerich (1303—1312), mit dem er in Toulouse 1304 auf dem Generalkapitel zusammen war, seine Lehren über den Regenbogen und die sonstige Optik des Himmels schriftlich niederzulegen[1]. Er weist auf die Berechtigung eines derartigen Werkes hin, insbesondere auch auf die Möglichkeit, die Theorie durch einwandfreie Experimente zu prüfen.

Nach der Widmung an Aimerich gibt er die Einteilung des Werkes in vier Teile. Der erste Teil enthält eine allgemeine Theorie der Optik, im zweiten und dritten wird der Haupt- bzw. der zweite Regenbogen behandelt, im vierten Teil die übrigen optischen Erscheinungen am Himmel.

1. Teil.

1. Kapitel. Über die zweifache Entstehung der optischen Erscheinungen am Himmel und ihren Unterschied.

Die Erscheinungen werden eingeteilt in „naturales“ und „radiales“. Erstere bestehen aus den „Naturprinzipien nach den Eigentümlichkeiten der physischen Qualitäten, des Warmen, Kalten, Feuchten und Trockenen“; es sind dies die Kometen, fliegenden

[1] Aimerich regte gerne seine Ordensbrüder zu schriftstellerischen Arbeiten an. So nennt auch Hervaeus Natalis, der später selbst Ordensgeneral wurde, in dem an Aimerich gerichteten Vorwort seines Werkes: *Defensa doctrinae D. Thomae*, dieses Werk opus a vobis impositum mihi. Vgl. E. Krebs, *Theologie und Wissenschaft nach der Lehre der Hochscholastik*, diese Beiträge XI 3/4 S. 1*. Über Aimerichs Wirken als Ordensgeneral vgl. Mortier, Histoire des maîtres généraux de l'ordre des frères prêcheurs, II, Paris 1905, S. 573 ff.

Feuer (ignes volantes), Wolken und Nebel. Die radialen Erscheinungen bestehen aus der Strahlung leuchtender Körper, ihre „Form" ist das Licht; es sind dies die Kreise um Sonne und Mond[1], die Halos, Ruten usw.; mit diesen will sich der Verfasser vorzugsweise beschäftigen.

2. Kapitel. Welche Art der philosophischen Betrachtung der Wissenschaft vom Regenbogen und den anderen durch Strahlen erzeugten Eindrücken (radiales impressiones) zukommt.

Verfasser weist darauf hin, daß die Erscheinungen sowohl vom Standpunkt der Philosophie (Naturphilosophie), als auch der Physik (Perspektive, Optik) aus betrachtet werden müssen.

3. Kapitel. Von den drei Arten des Weges der Lichtstrahlen zum Auge. Erste Art.

Die erste Art ist der geradlinige Fortgang des Lichtes; das Medium kann Luft, Wasser oder irgendein anderer durchsichtiger Körper sein, auch mehrere Körper, wenn sie gleich durchsichtig sind.

4. Kapitel. Zweite Art des Lichtweges.

Fall einmaliger Reflexion. Hierfür gelten die beiden Reflexionsgesetze: Einfallswinkel gleich dem Reflexionswinkel (als Einfalls- und Reflexionswinkel werden die Winkel zwischen den betreffenden Strahlen und der Grenzfläche bezeichnet), und einfallender Strahl, Einfallslot und reflektierter Strahl sind in einer Ebene[2]. Die spiegelnde Fläche kann auch gekrümmt sein. Durch Figuren werden die einzelnen Fälle, senkrechte und schiefe Inzidenz, ebener und Konvexspiegel, erläutert.

5. Kapitel. Dritte Art des Lichtweges.

Fall der Brechung des Lichtes. Als Medien werden Luft und Wasser gewählt. Bei senkrechter Inzidenz geradliniger Fortgang; bei schiefer je nachdem Brechung zum Lot oder vom Lot.

6. Kapitel. Aufzählung der optischen Himmelserscheinungen.

1. Hauptregenbogen (mit Angabe der Farbenfolge).
2. Die Wolke innerhalb des Hauptregenbogens.

[1] Die Regenbögen führt der Verfasser merkwürdigerweise hier nicht auf.
[2] Die Entdeckung dieses Satzes ist das große Verdienst Ibn al Haitams.

3. Die Wolke zwischen Haupt- und Nebenregenbogen.
4. Der Nebenregenbogen (mit Angabe der Farbenfolge).
5. Die (weiße) Wolke außerhalb des Nebenregenbogens.
6. Der (weiße) Regenbogen im Nebel (Lage wie die der anderen Regenbogen).
7. Der rote Regenbogen.
8. Der Halo um die Sonne (in den Regenbogenfarben).
9. Die „Säulen" (in den Regenbogenfarben). Sie sind identisch mit dem Halo.
10. Der Halo um den Mond (gelblichweiß).
11. Rote Kreise um Sonne, Mond oder Sterne.
12. Kleiner Kreis um die Sonne (in umgekehrter Farbenfolge wie der Regenbogen).
13. Die „Ruten" (in Regenbogenfarben, an den Rändern dichter Wolken).
14. Die „Parelien" (Lanzen nahe der Sonne).
15. Der Dunst um Sonne oder Sterne.

7. Kapitel. Von den Arten des Strahlenweges bei den optischen Erscheinungen am Himmel. Erste Art.

Es werden fünf Arten unterschieden. Erste Art: Reflexion, wie wir sie an Spiegeln beobachten. Das Auftreten der Farben soll später behandelt werden.

8. Kapitel. Zweite Art des Strahlenweges.

Brechung an der Grenzfläche zweier Medien von verschiedener Durchsichtigkeit; wir beobachten diesen Fall bei dem Durchgang der Sonnenstrahlen durch einen hexagonalen Kristall (durch eine Figur erläutert) oder durch einen kugelförmigen Körper.

9. Kapitel. Dritte Art des Strahlenweges.

Zweimalige Brechung und einmalige Reflexion in einem kugelförmigen Körper (Wassertropfen oder Kristall, durch Figur erläutert).

10. Kapitel. Vierte Art des Strahlenweges.

Zweimalige Brechung und zweimalige Reflexion in einem kugelförmigen Körper (gleichfalls durch Figur erläutert).

11. Kapitel. Fünfte Art des Strahlenweges.

Ein auf eine planparallele Dunstschicht schief auffallender Lichtstrahl wird zunächst zum Lot gebrochen und gelangt bis zum

Punkte *f* im Innern der Dunstschicht. Hier soll nun eine Reflexion, wie an einem Spiegel d. h. nach den Reflexionsgesetzen, eintreten; dann wird der Strahl an der zweiten Grenzfläche vom Lot gebrochen und gelangt dann ins Auge des Beobachters. Dietrich führt somit hier eine Hypothese der inneren Reflexion eines Lichtstrahles in einem Körper ein (vgl. E. Krebs p. 92). Ein senkrecht auf die Schicht auffallender Lichtstrahl geht geradlinig weiter.

12. Kapitel. Über die Körper, in denen die optischen Himmelserscheinungen entstehen. Erstens, über die Dämpfe.

Die Körper, in denen die optischen Erscheinungen entstehen, zerfallen in kontinuierliche und diskontinuierliche. Zu den ersteren gehören Dämpfe, Wolken und Dünste. Die Dämpfe werden durch die Sterne aus Erde und Wasser hervorgezogen; obwohl sie aus feinster Substanz bestehen und auf kürzere Entfernung durchsichtig sind, machen sie doch auf weitere Entfernung den Eindruck „dichter" und somit „begrenzter" Körper und besitzen also die Fähigkeit, hinter ihnen liegende Gegenstände zu färben. Als Beispiel wird die Luft selbst aufgeführt.

13. Kapitel. Über die „substanziell kontinuierlichen" Wolken.

Es sind dies noch nicht in Regentropfen aufgelöste Wolken, in denen andere Erscheinungen auftreten als in jenen.

14. Kapitel. Über den „Dunst".

Der Dunst entsteht aus leicht „verdampfbaren" Dingen; er bildet sich über Bergen, über Sümpfen und Flüssen. Vom Volk wird er „Nebel" genannt; unterscheidet sich aber von diesem durch die Kontinuität.

15. Kapitel. Über die diskontinuierlichen Körper. Erstens, über die Regenwolken.

Das Wesen der Regenwolken ist Wasser in Form von Regen- oder Tautröpfchen; in ihrem Wesen haben sie auch viel von der Natur der Luft.

16. Kapitel. Über den Regen.

Obwohl der Regen seiner Natur nach diskontinuierlich ist, so können in ihm doch Erscheinungen wie in einem kontinuier-

lichen Körper infolge des kontinuierlichen Falles der Tropfen auftreten.

17. Kapitel. Über den Nebel.

Der Nebel besteht aus kleinsten Wassertröpfchen, besitzt aber auch viel von der Natur der Luft, steigt infolgedessen in die Höhe, wird zur Regenwolke; dann entsteht Regen. Der Unterschied vom Dunst beruht in der Diskontinuität.

2. Teil.

1. Kapitel. Widerlegung des Irrtums über die Zahl der Regenbogenfarben.

Die vier Regenbogenfarben sind rot, gelb, grün und blau, die Reihenfolge ist stets die gleiche. Am „unteren" Regenbogen ist Rot die äußerste, am „oberen" die innerste Farbe. Wenn einige und auch Aristoteles behaupten, es gebe nur drei Farben, und Gelb entstehe nur durch Annäherung von Rot an Grün, so ist dies falsch, da wir die gelbe Farbe deutlich sehen, ja deutlicher als die blaue. Auch an den an Spinngeweben hängenden Tautropfen kann man Gelb deutlich neben den anderen Farben beobachten, ferner an Mühlrädern, an Gräsern, je nach der Haltung des Auges die verschiedenen Farben des Regenbogens nacheinander bei leichter Verschiebung des Auges. Auch beim Sehen durch einen hexagonalen Kristall treten sie auf und zwar in der gleichen Folge wie beim Regenbogen, ebenso, wenn die Sonnenstrahlen nach der Brechung an ihm auf eine Wand auffallen. In allen diesen Fällen kann man die Erscheinung ganz in der Nähe betrachten, so daß auch der Einwand hinfällig ist, man habe den Eindruck von Gelb nur infolge einer gewissen Dunkelheit des schwachen Lichtes (propter aliquam obscuritatem debilis lucis). Der Einwand, es gebe nur drei Farben, weil stets in der Natur die Dreizahl vorherrsche, wird durch den Hinweis darauf abgefertigt, daß man dann auch auf das Vorhandensein von drei Augen oder drei Zähnen schließen müsse.

Die Unterschiede der Farben werden auf die jeweils verschiedene causa efficiens und causa materialis zurückgeführt. Näheres hierüber findet sich im Traktat „Über die Farben".

2. Kapitel. Widerlegung des Irrtums über die Ursache der Entstehung der Regenbogenfarben.

Die causa efficiens ist allerdings, wie manche behaupten, die Strahlung der Sonne, jedoch nicht die alleinige Ursache, wie gezeigt werden soll. Die Unterschiede in den Farben können nicht auf Unterschiede in der dahinter liegenden Wolke zurückgeführt werden, da die Unterschiede in der Wolke nicht kreisförmig, wie es dem Regenbogen entsprechen müßte, angeordnet sind, sondern, wenn welche existieren, von oben nach unten auftreten. Sie sind ferner höchst unregelmäßig verteilt. Auch könnte das Mitwandern des Bogens mit dem sich bewegenden Beobachter, sowie die umgekehrte Farbenfolge am zweiten Bogen hieraus nicht erklärt werden.

3. Kapitel. Über die wahren Ursachen der Entstehung der Regenbogenfarben. Erstens, über die Prinzipien der Farben und die Zahl der Prinzipien im allgemeinen.

Es gibt vier Prinzipien; je zwei sind Extreme eines „Gegensatzes" (contrarietas). Es dürfen jedoch keine absoluten Gegensätze wie Feuer und Eis, Schwarz und Weiß sein, da aus ihnen nichts entstehen kann. Ferner müssen es gerade vier Prinzipien sein; ein Prinzip genügt nicht, da dieses nicht in verschiedene Spezies variiert werden kann; zwei Prinzipien könnten nur einen Unterschied in bezug auf das Mehr und Weniger (differentia secundum magis et minus), aber nicht in bezug auf die Art (secundum species) geben; auch aus drei Prinzipien könnten vier Spezies nicht erklärt werden, ebensowenig wie die vier Elemente aus den drei Qualitäten warm, kalt und trocken.

4. Kapitel. Über die Prinzipien der „natürlichen Farben absoluter Qualität" und ihre Zahl im speziellen.

Die „natürliche" Farbe wird nach Aristoteles definiert als extremitas perspicui in corpore terminato. Ihre Prinzipien sind große oder kleine Lichtfülle und große oder kleine Durchsichtigkeit (multa vel pauca luminositas und multa vel pauca diaphanitas). Der erste Gegensatz (große oder kleine Lichtfülle) ist ein mehr formaler; der zweite (große oder kleine Durchsichtigkeit) ein mehr materieller.

5. Kapitel. Über die Prinzipien der durch Strahlen erzeugten Farben und die Zahl der Prinzipien im speziellen.

Im Anschluß an die Theorie des Averroes sind bei den durch Strahlen erzeugten Farben die zwei mehr formalen Prinzipien das Durchsichtige oder Leuchtende größerer Klarheit (perspicuum seu lucidum maioris claritatis) und das Durchsichtige oder Leuchtende geringerer Klarheit (perspicuum seu lucidum minoris claritatis); die zwei mehr materiellen Prinzipien das „mehr begrenzte" (magis terminatum) und das „weniger begrenzte" oder unbegrenzte (minus terminatum seu interminatum). Die Sonne ist das „mehr leuchtende" (magis fulgidum), der Raum unmittelbar um die Sonne das „weniger leuchtende" (minus fulgidum); die Regentropfen sind teils „begrenzt", teils „unbegrenzt". Es müssen stets diese vier Prinzipien vorhanden sein, wenn Regenbogenfarben entstehen sollen.

6. Kapitel. Diese vier Prinzipien müssen bei der Entstehung der Regenbogenfarben „auf eine mittlere Proportion" zurückgeführt und so miteinander vermischt werden.

Zwischen den vier Prinzipien muß eine gewisse media proportio eintreten, damit durch sie die Farben entstehen können. „Hell" und „weniger hell", ebenso „begrenzt" und „unbegrenzt" sind nicht Gegensätze secundum formam, sondern mehr secundum differentiam formae et privationis und könnten deshalb nicht miteinander gemischt werden, da formae und privationes sich nicht mischen; jedoch kann man sie in bezug auf das sie aufnehmende Auge beide als „Formen" betrachten (permiscentur in ordine visus). Bei dem Gegensatz begrenzt-unbegrenzt ist zu beachten, daß das „Licht" zwar „begrenzt", aber nicht „ohne Unbegrenztheit", die Farbe zwar „unbegrenzt", aber nicht „ohne Begrenztheit" ist, daß also beide Prinzipien der Fortpflanzung der Lichtstrahlen dienen.

7. Kapitel. Die vier Prinzipien der Farben vereinigen sich so, daß durch jede Farbe und jeden Teil der Strahlung beide Formen der Strahlung vom Auge aufgenommen werden.

Der Grund hierfür ist, daß der Lichtstrahl keine reine (geometrische) Linie ist, sondern eine gewisse Breite hat. Unterschied von der Strahlung durch farbige Gläser, bei der nur die eine ent-

sprechende Farbe auftritt, während hier die vier Farben in unveränderlicher Reihenfolge erzeugt werden.

8. Kapitel. Erläuterung durch eine Figur.

Als Beispiel wird der Strahlengang in einem Kristall beschrieben.

Fällt der Strahl senkrecht auf, so tritt keine Brechung oder Reflexion auf (daß ein Teil in sich selbst reflektiert wird, entgeht dem Verf.)[1], also bleiben die Strahlen in sua fortitudine, und es tritt keine Vermischung der qualitativae affectiones, und damit keine Farbenerscheinung ein. Im Falle schiefer Inzidenz dagegen werden die Strahlen durch Reflexion und Brechung geschwächt, und durch die Brechung soll eine Vereinigung der Strahlen der beiden „strahlenden Formen" (formae radiantes) an der gleichen Stelle eintreten, die die Entstehung der Farben bewirkt.

Ebenso wird der Strahlengang durch eine Kugel beschrieben.

9. Kapitel. Das Licht, das der leuchtende Körper (die luminosa forma) dem durchsichtigen Körper verleiht, ist nichts anderes als der Strahl, der von diesem Körper ausgeht.

Die mehr formalen Affektionen (perspicuum clarum und perspicuum minus clarum) sind identisch mit den vom leuchtenden Körper ausgehenden Strahlen.

10. Kapitel. Um die Vierzahl der Farben klar zu machen, wird als analoges Beispiel die Aristotelische Theorie der vier Elemente gegeben.

Auch hier gibt es vier Prinzipien; warm und kalt sind ein mehr formaler Gegensatz, feucht und trocken ein mehr materieller. Durch ihre Mischung entstehen die vier Elemente: Feuer aus warm und trocken, Wasser aus kalt und feucht, Erde aus kalt und trocken, Luft aus warm und feucht. Andere Kombinationen sind als absolute Gegensätze unmöglich. Die Bewegung des Himmels ist für sie wesentliche Ursache (causa essentialis); sie bestimmt

[1] In den in der Einleitung erwähnten arabischen Studien über den Regenbogen findet sich die Reflexion auch bei senkrechter Inzidenz. E. Wiedemann, *Arch. f. d. Gesch. d. Naturw. u. d. Techn.*, 4. 1913, 454; vgl. aber das spätere.

den Ort der einzelnen Körper in der Welt. (Die Elemente sind so angeordnet, daß die Erde der unterste Körper ist, dann folgt das Wasser, dann die Luft, zu oberst befindet sich das Feuer.)

11. Kapitel. Über Entstehung, Unterscheidung und Zahl der Regenbogenfarben in Analogie zu dem eben erwähnten Beispiel.

Causa essentialis bilden für sie die strahlenden Körper, causa materialis die Wassertröpfchen. Rot entsteht aus dem perspicuum clarum in natura terminati (entspricht dem Feuer), gelb aus dem perspicuum clarum in natura interminati (entspricht der Luft), grün aus dem perspicuum obscurum in interminato (entspricht dem Wasser), blau aus dem perspicuum obscurum in terminato (entspricht der Erde).

12. Kapitel. Über die Reihenfolge der Regenbogenfarben. Allgemeine Ursache dieser Reihenfolge.

Die stets bei den Regenbogenfarben auftretende Reihenfolge ist, wie auch die Ordnung bei den materiellen Dingen, durch die gegenseitigen Unterschiede bedingt, Unterschiede secundum magis formalia und secundum magis materialia.

13. Kapitel. Über die Ursache der Unterscheidung und die Reihenfolge der Regenbogenfarben im speziellen.

Zunächst teilen sich die Farben secundum clarum et obscurum in die beiden helleren Farben Rot und Gelb und die beiden dunkleren Farben Grün und Blau. Die weitere Einteilung geschieht secundum terminatum et interminatum. Rot (clarum, interminatum) ist die hellste Farbe, Gelb (clarum, terminatum) ist dunkler als Rot, nähert sich somit etwas der „Dunkelheit“ der beiden anderen Farben, Grün (obscurum, interminatum) folgt in der Helligkeit nach dem Gelb. Blau endlich (obscurum, terminatum) ist die dunkelste Farbe. Dieser Reihenfolge in der Helligkeit entspricht die Reihenfolge in der Anordnung, wie dies auch in der Körperwelt, bei den vier Elementen, der Fall ist. Hier teilen sich die Elemente zunächst nach den formellen und aktiven Qualitäten (Warm und Kalt), dann nach den materiellen und passiven Qualitäten (Feucht und Trocken).

14. Kapitel. Vorbemerkung zur Erklärung der verschiedenen Anordnung der Farben.

Es wird zunächst auf die verschiedene Anordnung der Farben beim Haupt- und Nebenregenbogen hingewiesen. Die Wassertröpfchen haben teils „begrenzte", teils „unbegrenzte" Natur (s. später), durch ihre „begrenzte" Natur nehmen sie das durchgehende Licht auf (jedoch nicht ganz „sine natura interminati"), durch ihre „unbegrenzte" Natur dienen sie der Entstehung der Farben, aber ohne selbst Farben zu erhalten (aber auch dies nicht ganz „sine natura terminationis").

15. Kapitel. Zweite Vorbemerkung zur Erklärung der verschiedenen Anordnung der Farben.

Ein Lichtstrahl ist nicht eine mathematische Linie, sondern ein Strahlenbündel (columna), was man experimentell prüfen kann, wenn man einen irgendwie gebrochenen und reflektierten Strahl in größerer oder kleinerer Entfernung auf einen Gegenstand auffallen läßt.

Ferner haben die Körper, an denen der Lichtstrahl gebrochen und reflektiert wird, an ihrer Oberfläche und im Inneren verschiedene Eigenschaften: an der Oberfläche nähern sie sich mehr der Natur des Begrenzten, im Inneren der des Unbegrenzten. Deshalb wirken diese verschiedenen Teile auf einen Lichtstrahl, wenn er schief auffällt, verschieden ein[1].

16. Kapitel. Erklärung der verschiedenen Anordnung der Farben nach dem Vorausgeschickten.

Der Teil des Lichtbündels, der näher an der Oberfläche des brechenden Kristalles verläuft, erhält infolge der mehr begrenzten Natur der Oberfläche die helleren Farben Rot und Gelb, der näher dem Inneren des Körpers verlaufende infolge der mehr unbegrenzten des Inneren die dunkleren Farben Grün und Blau[2].

Entgegengesetzt zu diesem Verhalten der radiatio, qua radiat lux, soll die radiatio, qua radiant colores, stehen; hier sollen,

[1] Vgl. hierzu die Theorie von Descartes (*Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr.*, 1900, 42).

[2] Auf den hierbei auftretenden Widerspruch (wegen der gemeinsamen Natur des Begrenzten in Rot und Blau müßten Rot und Blau nahe der Oberfläche liegen) und seine Umgehung durch Dietrich macht E. Krebs, *a. a. O.* p. 38 aufmerksam.

da die Farbe (im Gegensatz zum Licht) mehr vom Unbegrenzten aufgenommen wird, die helleren Farben gegen das Innere zu, die dunkleren gegen den Rand zu entstehen! Eine Zeichnung erläutert den Strahlengang in einem Kristall; ebenso soll es sich bei der Kugel verhalten, worauf aber an dieser Stelle nur kurz hingewiesen wird.

17. Kapitel. Beweis des Gesagten aus der Betrachtung des Ganges der Sonnenstrahlen durch einen Kristall.

Nach der Ansicht Dietrichs treten die Farben nicht unmittelbar nach dem Durchgang der Sonnenstrahlen durch den Kristall, sondern erst in etwa zwei Fingern Abstand von diesem, und dann in der gewohnten Reihenfolge auf, und zwar erscheint Rot auf der Seite der Oberfläche (d. h. nach der heutigen Theorie am wenigsten abgelenkt). Diese Reihenfolge tritt sowohl auf einem Schirm, als auch bei direkter Beobachtung auf. Bringt man dagegen den Schirm in die genannte Entfernung vom Kristall, so erscheint auf ihm reines Weiß. Bringt man das Auge nahe an den Kristall und blickt gegen die Sonne, so sieht man die Farben, aber in entgegengesetzter Reihenfolge.

Das Auftreten des reinen Weiß erklärt er damit, daß der Lichtstrahl in der Nähe des Prismas noch seine ganze Stärke besitzt und somit noch nicht auf die media proportio gebracht ist, die für die Entstehung von Farben notwendig ist. Die umgekehrte Reihenfolge in der Nähe des Kristalles wird wie oben durch radiatio, in quantum coloratum, erklärt[1].

Dieser Strahlengang durch einen Kristall ruft aber nicht die Erscheinung des Regenbogens selbst hervor.

18. Kapitel. Beweis aus der Betrachtung des Ganges der Strahlen durch eine Kugel. Vorbemerkung.

Die Betrachtung des Strahlenganges durch eine Kugel ist wichtig für die Erklärung des Regenbogens. An der Hand einer Figur wird gezeigt, welche Strahlen bei gegebener Lage des leuch-

[1] In der Nähe eines Prismas erscheinen deshalb noch nicht die Spektralfarben, weil sich dort die einzelnen Farben noch übereinanderlagern; erst bei Benutzung eines Spaltes treten überall die Spektralfarben auf. Die erwähnte umgekehrte Farbenfolge tritt natürlich bei der (subjektiven) Betrachtung eines leuchtenden Gegenstandes durch ein Prisma auf.

tenden Körpers, des Auges und der Kugel überhaupt durch einfache Reflexion ins Auge gelangen können. Die Grenzstrahlen sind der vom leuchtenden Körper nach dem Kugelmittelpunkt gezogene Strahl und der die Kugel tangierende. Ebenso vom Auge aus.

19. Kapitel. Die Entstehung der Farben beim Durchgang durch eine Kugel infolge einfacher Reflexion (mit kleinem Einfallswinkel).

Dietrich betrachtet ein unter kleinem Einfallswinkel (nahe dem senkrechten Strahl bz) auf die Kugel auftreffendes Strahlenbündel und gibt den Verlauf der beiden dasselbe begrenzenden Strahlen an; der Strahl qm verläuft näher dem Inneren der Kugel, also[1] bewirkt er die rote und gelbe und gelbe Farbe, und zwar Rot an der Stelle s, die anderen Farben liegen dann von s bis r[2].

20. Kapitel. Die Entstehung der Farben beim Durchgang durch eine Kugel infolge einfacher Reflexion (mit größerem Einfallswinkel).

Der Strahlengang ist zunächst der gleiche wie im vorigen Kapitel; das Strahlenbündel gelangt von gz zunächst nach lk und wird von dort nach no reflektiert; für den Strahl ln tritt dann in n eine nochmalige (falsch gezeichnete) Reflexion in n nach p auf. Somit tritt, wenn der leuchtende Körper und die Kugel links vom Auge liegen, das Rot gleichfalls am weitesten links, d. h. in p auf.

21. Kapitel. Die Entstehung der Farben beim Durchgang durch sehr kleine Kugeln.

Bei sehr kleinen Kugeln sollen die beiden besprochenen Fälle sich nur „unmerkbar" unterscheiden. Die Figur soll den Strahlengang erläutern; von einer Umkehr wie oben ist jetzt nicht die Rede. Die rote Farbe erscheint, wie früher, nahe der Oberfläche, also längs af. Bewegt man das Auge von f nach p, q, r, s, so erscheinen der Reihe nach die anderen Farben, entsprechend bei

[1] Vgl. hierzu das oben Gesagte.

[2] Der Strahlengang ist, da Dietrich das Brechungsgesetz nicht kennt, nur angenähert richtig. Daß bei parallel auf die Kugel auftreffenden Strahlen schon vor der Reflexion eine Umkehr (vgl. Einleitung) eintritt, entgeht ihm; daß die Strahlen sich nach der Reflexion schneiden, ist ihm bekannt und berücksichtigt.

Bewegung der Kugel. Der Fall umgekehrter Farbenfolge soll beim Nebenregenbogen besprochen werden.

23. Kapitel. Experimenteller Nachweis der verschiedenen Lage der Farben[1].

An dem Strahlengang durch einen Kristall wird nachgewiesen, daß die rote Farbe wieder näher der Oberfläche auftritt (d. h. daß Rot am wenigsten abgelenkt wird). Das Spektrum wird auf einem Schirm aufgefangen und beobachtet.

24. Kapitel. Widerlegung eines Irrtums über den Entstehungsort des Regenbogens.

Manche behaupten, der Regenbogen käme dadurch zustande, daß die von einer Regenwolke reflektierten Sonnenstrahlen auf eine „konkave, dichte, dunkle" Wolke fallen; die verschiedenen Farben sollten von der verschiedenen Natur der reflektierenden Teile der Regenwolke herrühren.

Zum Gegenbeweis konstruiert Dietrich den Gang der von der Sonne a ausgehenden und nach dieser Ansicht auf den Rand der Regenwolke auffallenden Strahlen, die dort reflektiert werden. Er zeigt, daß dann die Farbenfolge auf der dunklen Wolke gerade umgekehrt sein müßte, da sich die Strahlen schneiden müssen (in x)[2]. Behauptet man, so entstehe eben der Nebenregenbogen, während sich die Strahlen zur Entstehung des Hauptregenbogens nicht schneiden, so ist zu bedenken, daß beide Regenbogen vom Beobachter die gleiche Entfernung haben.

Endlich müßte nach dieser Theorie der Regenbogen stets an der gleichen Stelle bleiben, wenn sich der Beobachter bewegt, was aber tatsächlich nicht der Fall ist.

25. Kapitel. Über die „Materie", in der der Regenbogen entsteht, über die causa efficiens und die Art der Strahlung.

[1] Besonders hervorzuheben ist hier die Analogie der beiden Zeichnungen des Strahlenganges durch die Kugel und den Kristall; aus der Farbenanordnung beim Kristall, die er experimentell beobachtet hat, schließt Dietrich auf die gleiche bei der Kugel.

[2] Die Sonne setzt Dietrich fälschlich näher an die Regenwolke, als die dunkle Wolke, auf der der Bogen entsteht; daß der Schnittpunkt x dem Punkte a entspricht (gleiche Entfernung von der Regenwolke), entgeht ihm.

„Materie“ ist die in kleine Wassertropfen aufgelöste Wolke, sowie die als Regen aus ihr herabfallenden Wassertropfen.

Causa efficiens bilden die von der Sonne und dem ihr unmittelbar benachbarten Ort ausgehenden Lichtstrahlen. Zwei strahlende „Formen“ sind, wie oben gezeigt, notwendig, um die vier Farben entstehen zu lassen.

Die Art der Strahlung ist die dritte d. h. zweimalige Brechung und einmalige Reflexion (vgl. I. Kap. 9).

26. Kapitel. Demonstration durch eine Figur.

Durch Sonne (*a*)[1] und Beobachter (*c*) wird der Höhenkreis, der durch den Zenith geht (*adb*), gelegt, senkrecht zu ihm der Horizont. Ihre Schnittlinie ist *acb*. Befindet sich im Punkte *d* des Höhenkreises ein Wassertröpfchen, so reflektiert es das von *a* kommende Strahlenbündel nach *c*; man erblickt also in der Richtung nach *hc* die Farben. Dies gilt nicht nur für den Höhenkreis, sondern für alle größten Kreise, die durch Rotation des Höhenkreises um die Achse *acb* entstehen und für alle auf ihnen wie in *d* gelegenen Wassertröpfchen.

27. Kapitel. Genauere Zeichnung der Figur.

Es wird noch der Mittelpunkt *k* des Wassertropfens, sowie der nach diesem gehende Strahl *agk* und der von diesem ausgehende *klc* gezeichnet.

28. Kapitel. Über die zwei Arten der Reflexion in der Kugel. Erstens, über die Reflexion, bei der keine Farben entstehen.

Die Strahlen, die im Bereich *lg*, d. h. im Winkelraum Sonne-Mittelpunkt der Kugel-Auge, auffallen, werden farblos reflektiert, erzeugen also, auch wenn sie wie der Strahl *aoc* ins Auge gelangen, keine Regenbogenfarben. Der Strahl *an* wird in *n* zum Teil nach *p* reflektiert; dieser Teil kann nicht ins Auge gelangen; ebenso ist es mit dem Strahl *am*, der nach *q* reflektiert wird.

29. Kapitel. Über die Reflexion, bei der Farben entstehen.

Damit Farben entstehen, muß der Strahl nach *n* gelangen; hier wird er zum Lot gebrochen, kommt nach *d*, wo er reflektiert

[1] Das von der Sonne ausgehende, auf die Kugel treffende Strahlenbündel ist wieder divergent, da die Sonne im Endlichen steht.

wird, dann nach *m*, wo er vom Lot gebrochen wird und hierauf ins Auge gelangt.

30. Kapitel. Die drei Punkte auf der Kugel, durch die der Farben erzeugende Strahl gehen muß, sowie der Bogen zwischen zweien von ihnen, haben eine unveränderliche Lage.

Die Lage der drei Punkte ist durch den Satz, daß der Brechungswinkel um so größer ist, je größer der Einfallswinkel ist, und durch das Reflexionsgesetz genau bestimmt, und damit auch die Lage des Bogens zwischen dem Punkte des einfallenden und dem des austretenden Strahles.

31. Kapitel. Die Höhe des Regenbogens ist konstant[1].

Wenn der Beobachter seinen Platz wechselt, so entsteht der Regenbogen nicht mehr durch die gleichen Wassertröpfchen wie vorher, sondern durch neue; für die Strahlen gelten die nämlichen Gesetze wie vorher, also erscheint der Regenbogen in der gleichen Höhe.

32. Kapitel. Die Höhe des Regenbogens ist durch den einfallenden und den ins Auge gelangenden Strahl bestimmt.

33. Kapitel. Beweis hierzu.

Für verschiedene Winkel ist das Verhältnis der Strecken *ad* und *cd* verschieden groß, also ist ein Winkel durch dieses Verhältnis bestimmt.

34. Kapitel. Bestimmung des Verhältnisses der Strecken *ad* und *cd*.

Dietrich schreibt dem Regenbogen merkwürdigerweise einen Öffnungswinkel von 44°, also einen Abstand von 22° vom Gegenpunkte der Sonne zu, während der tatsächliche Abstand 41° beträgt[2]. Mit diesem wohl aus einer früheren Schrift statt 42° abgeschriebenen Werte 22° rechnet nun Dietrich trotz seines Hinweises auf die Messung dieses Winkels mit dem Astrolab unbekümmert weiter. Vgl. hierzu auch E. Krebs, *a. a. O.* p. 32*.

[1] Dies gilt natürlich nur, falls die Sonne im Horizont steht.

[2] Pernter-Exner, *Meteorolog. Optik*, 1910, p. 504.

Da somit der Bogen ad 158° beträgt, so ist das Verhältnis $ad : cd = 117\frac{54}{60} : 60$. (Die Werte sind den Sehnentafeln des Ptolemäus entnommen.) Für die Sehne des Regenbogens ergibt sich aus dem zugehörigen Winkel von 44° $44\frac{57}{60}$, wenn die Länge des Halbmessers = 60 gesetzt wird.

Steht die Sonne nicht im Horizont, sondern über demselben, so liegt der höchste Punkt des Regenbogens um den gleichen Winkel tiefer, nach rechts und links gemessen ergibt sich natürlich immer 44°.

35. Kapitel. Die Stelle, wo die Farben auftreten, ist nicht punktförmig, sondern hat eine gewisse Breite.

Bisher wurde sie der einfacheren Zeichnung halber als punktförmig betrachtet, jedoch hat sie eine bestimmte Breite, ebenso auch die Stellen der einzelnen Farben für sich allein betrachtet.

36. Kapitel. Der Bogen zwischen dem Eintritts- und dem Austrittspunkt des Strahles in ein Wassertröpfchen ist bald größer, bald kleiner.

Der Bogen ist um so größer, je höher das Wassertröpfchen auf dem Höhenkreis sich befindet, wie aus der Figur bewiesen wird. Zum Beweise werden die Zentralstrahlen und Strahlen nach dem Inneren der Kugeln benutzt, ohne die Brechung etc., die ja hierfür nicht in Betracht kommt, zu berücksichtigen.

37. Kapitel. Die Eintritts- und Austrittsstelle des Strahles sind nicht punktförmig, sondern haben eine gewisse Breite.

Sowohl die Eintrittsstelle n, als auch die Reflexionsstelle d und die Austrittsstelle m muß eine gewisse Breite haben, damit die einzelnen Farben entstehen können, und zwar für jede einzelne Farbe. Je höher das Tröpfchen steht, um so größer ist, wie oben gezeigt wurde, der Bogen nm, um so größer sollen auch die Breiten der Ein- und Austrittsstellen sein. Dies wird nicht näher bewiesen.

38. Kapitel. Über die Art, wie die Farben des Hauptregenbogens ins Auge gelangen.

Zunächst faßt Dietrich die wichtigsten bisher gewonnenen Resultate zusammen (vgl. hierzu E. Krebs, *a. a. O.* p. 34*, der besonders auch auf die Fehler der Theorie aufmerksam gemacht

hat). Aus der Figur geht der Strahlengang deutlich hervor; die Sonne steht der Einfachheit halber wieder im Horizont.

Von dem obersten Wassertröpfchen gelangt nach dem Auge der rote Strahl, die anderen durch dieses gehenden Teile gelangen nicht nach *c*, sondern nach dem Raum zwischen *c* und *a*, können daher nicht gesehen werden. Von dem benachbarten, etwas tiefer liegenden Tröpfchen kommt der gelbe Strahl ins Auge, die anderen, grün und blau, fallen zwischen *u* und *c*, rot fällt zwischen *b* und *c*, man erblickt also nur gelb von dem zweiten Tröpfchen. Entsprechend verhält es sich bei den noch tiefer liegenden Tröpfchen bis zu dem, das nur blaues Licht ins Auge sendet.

Höher liegende liefern überhaupt kein Licht, tiefer liegende zwar ein weißliches Licht, jedoch keine Farben.

39. Kapitel. Über die Gestalt des Regenbogens im allgemeinen.

Es sei *d* die Stelle am Höhenkreis, an der die Regenbogenfarben auftreten. Fällt man nun von *d* das Lot auf *bc* und führt dies nicht nur im Höhenkreis aus, sondern in allen Kreisen, die durch Rotation des Höhenkreises um die Achse *ab* entstehen, so beschreibt dieses Lot *df* einen Kreis, der eben der Ort ist, auf dem die Farben auftreten. Also ist die Gestalt des Regenbogens die des Kreises.

40. Kapitel. Bestimmung der Pole des Regenbogens.

Dieser Kreis ist die gemeinsame Basis zweier Pyramiden; die Spitze der einen ist die Sonne, die der anderen das Auge des Beobachters. Diese beiden Punkte liegen mit dem Kreismittelpunkt in einer Geraden. Ist also der eine „Pol“ gegeben, so kann man den anderen leicht finden. Ist der Regenbogen gegeben, so konstruiert man seinen Mittelpunkt und findet so die Pole.

41. Kapitel. Über den Abstand des Mittelpunktes des Regenbogens vom Auge.

Man konstruiert das Rechteck *cdfg*, in diesem ist *cd* der gesuchte Abstand $= fg$. Er ist gleich der halben Sehne des doppelten Bogens zwischen dem höchsten Punkt des Regenbogens und dem Zenith (= cos 22° in moderner Schreibweise). Er gibt dafür $55\frac{46}{60}$, wenn $r = 60$ gesetzt ist (richtig wäre $55\frac{38}{60}$; als

Sehne gibt er $111\frac{15}{60}\ {}^{43}_{60\cdot 60}$ an, dem entspräche der richtige Wert $55\frac{38}{60} = \frac{1}{2} \cdot 111\frac{16}{60}$).

42. Kapitel. Warum erscheint der Regenbogen zuweilen genau als Halbkreis?

Dies tritt ein, wenn die Sonne genau im Horizont steht.

43. Kapitel. Warum erscheint der Regenbogen zuweilen kleiner als ein Halbkreis?

Steht die Sonne um einen gewissen Winkel über dem Horizont, so liegt der Mittelpunkt des Regenbogens um den gleichen Winkel unter dem Horizont, sodaß dieser aus dem Regenbogen nur einen Teil herausschneidet, der kleiner als ein Halbkreis ist.

44. Kapitel. Die Verbindungslinie Sonne-Auge geht stets durch den Mittelpunkt des Regenbogens.

45. Kapitel. Warum erscheint die Regenwolke im Inneren des Regenbogens von weißlicher Farbe?

Es werden nochmals die früher behandelten Fälle der Lage der Wassertröpfchen auf dem Höhenkreis besprochen. Für die tiefer als die den Regenbogen erzeugenden liegenden Wassertröpfchen findet eine diffusio oder aggregatio des auffallenden Lichtes in ihrem Inneren statt, sodaß sie als Wolke weißlich erscheinen, da dies für alle bei der Rotation des Höhenkreises um die Achse auf Kreisen liegenden Tröpfchen gilt.

46. Kapitel. Warum erscheint die Regenwolke außerhalb des Regenbogens von dunkler Farbe?

Das Licht, das nach den Wassertröpfchen hingeht, die höher als die den Regenbogen erzeugenden liegen, wird nicht nach dem Auge zu reflektiert. Es könnte nur das an der konvexen Oberfläche reflektierte Licht in Betracht kommen; dieses ist aber infolge der geringen Größe der Tröpfchen nach Dietrich „punktförmig und unmerklich“. Also bleiben diese Teilchen und damit alle mit ihnen auf konzentrischen Kreisen liegenden dunkel.

3. Teil.

1. Kapitel. Über den Nebenregenbogen, seine Materie, die causa efficiens und die Art des Strahlenweges im allgemeinen.

Die Farbenfolge ist hier die umgekehrte; die „Materie“ ist die gleiche wie beim Hauptregenbogen, nämlich die Regenwolke; causa efficiens bilden die Sonnenstrahlen; die Art des Strahlenweges die vierte d. h. zweimalige Reflexion und zweimalige Brechung.

2. Kapitel. Über den Entstehungsort am Höhenkreis und in den Wassertröpfchen im allgemeinen.

Auch hier sind die Stelle am Höhenkreis, ferner die Punkte der in die Wassertröpfchen ein- und aus ihnen austretenden Strahlen von der Natur bestimmt. Eine Zeichnung erläutert den Gang der Strahlen.

3. Kapitel. Über den Unterschied der die beiden Regenbogen erzeugenden Strahlen im allgemeinen.

Beim Nebenregenbogen tritt der Strahl im unteren Teil des Tröpfchens, nicht wie beim Hauptregenbogen im oberen, ein und wird im Tröpfchen zweimal reflektiert, während beim Hauptregenbogen nur eine einmalige Reflexion stattfindet.

4. Kapitel. Über die Höhe, die Bestimmung des Mittelpunktes, dessen Abstand vom Auge und die Pole des Nebenregenbogens im speziellen[1].

Der Nebenregenbogen steht 11° höher als der Hauptregenbogen[2]; Mittelpunkt und Pole sind bei beiden die gleichen; der Abstand kann aus der Höhe berechnet werden.

5. Kapitel. Über Ein- und Austrittsstelle des den Nebenregenbogen erzeugenden Strahles im speziellen.

An der Hand der Figur wird im einzelnen der Strahlengang erläutert.

---

[1] Vgl. hierzu wieder E. Krebs, *a. a. O* p. 35*.

[2] Tatsächlich etwa 10° höher d. h. im ganzen hat er den Abstand 51° vom Gegenpunkt der Sonne; vgl. Pernter-Exner, *a. a. O.* p. 504.

6. Kapitel. Über die vier „Bedingungen" des Nebenregenbogens. Vorbemerkung.

Die erste „conditio" des Nebenregenbogens ist die umgekehrte Farbenfolge, die zweite seine kreisförmige Gestalt, die dritte die Tatsache, daß er dunkler ist als der Hauptregenbogen, die vierte endlich, daß er seltener erscheint. Die erste conditio wird entsprechend der früher gegebenen Theorie erklärt.

7. Kapitel. Über die Ursache der Farbenanordnung beim Nebenregenbogen im speziellen.

Analog der Erklärung des Hauptregenbogens wird hier an einer Figur der Strahlengang mit doppelter Reflexion in vier Wassertröpfchen beschrieben, vor allem wird auch hier wieder der richtige Gedanke durchgeführt, daß nicht jedes Tröpfchen alle Farben hervorruft, sondern diese erst durch gemeinsame Wirkung aller Tröpfchen entstehen. Die kreisförmige Gestalt kann man sich wieder durch Rotation der Figur um die Achse *abc* entstanden denken, da alle auf einem Kreise liegenden Tröpfchen die gleichen Erscheinungen hervorrufen.

8. Kapitel. Über die Gestalt des Nebenregenbogens.

Der Nebenregenbogen erscheint bald als Halbkreis, bald kleiner als ein Halbkreis, je nachdem die Sonne im Horizont oder höher steht. Erklärung wie beim Hauptregenbogen.

9. Kapitel. Warum ist der Nebenregenbogen dunkler als der Hauptregenbogen? Vorbemerkung.

Der Nebenregenbogen ist stets relativ dunkler als der gleichzeitig erscheinende Hauptregenbogen; aber braucht nicht absolut dunkler als irgend ein anderer Hauptregenbogen zu sein, denn die absolute Helligkeit eines Regenbogens hängt von der Luftbeschaffenheit ab. Durch die Reflexion wird die Intensität eines Lichtstrahles vermindert. (Als Beweis führt Dietrich die Möglichkeit an z. B. die Sonne in einem Spiegel zu betrachten, ohne wie beim direkten Anblick geblendet zu werden.) Bei mehrfacher Reflexion an Spiegeln ist die Schwächung der Helligkeit entsprechend größer. Ebenso tritt eine Schwächung beim Übergang eines Strahles in ein anderes Medium ein, und zwar, wie Dietrich richtig angibt, eine um so größere, je schiefer der Strahl auffällt.

10. Kapitel. Über die Ursache der größeren Dunkelheit des Nebenregenbogens im speziellen.

Die Ursache ist nach dem im Kapitel 9 Gesagten die zweimalige Reflexion gegenüber der einmaligen beim Hauptregenbogen.

11. Kapitel. Warum erscheint der Nebenregenbogen seltener als der Hauptregenbogen?

Er erscheint einmal aus dem Grunde seltener, weil die „Materie" d. i. die Regenwolke sich seltener zu so großer Höhe erhebt, wie für seine Entstehung nötig ist. Ist ferner die Strahlung nicht sehr intensiv, so wird bei der doppelten Reflexion so viel absorbiert, daß die Erscheinung als zu lichtschwach nicht mehr gesehen wird.

12. Kapitel. Über die Regenwolke außerhalb des Nebenregenbogens, ihre Materie, causa efficiens, die Art der Strahlung und ihre Beschaffenheit.

Der den Nebenregenbogen außen umgebende Raum zeigt, wie der vom Hauptregenbogen eingeschlossene, weißliche Farbe. Die „Materie" dieser Erscheinung ist eine dort stehende Wolke oder auch fallender Regen. Der Raum zwischen beiden Regenbogen ist dunkel.

13. Kapitel. Über Ursache und Art der Entstehung dieser Erscheinung. Erstens über die Art.

Ein bei *a* in das Tröpfchen eintretender und in *d* austretender Strahl würde Farbenerscheinung zeigen; tritt jedoch ein Strahl innerhalb des Bogens *ad* ein und gelangt nach der zweimaligen Reflexion ins Auge, so „erleuchtet" er die Wasserkugel und verleiht ihr weißliches Licht propter aggregationem et spissationem luminis.

14. Kapitel. Über die Ursache der Entstehung dieser Erscheinung.

Je höher ein Wassertröpfchen am Höhenkreis steht, um so kleiner wird der Bogen zwischen Ein- und Austrittsstelle eines Strahles, der von der Sonne durch zweimalige Reflexion ins Auge gelangen soll. Steht es also höher als 33° (Winkel des Nebenregenbogens)[1], so kann kein farbiges Licht mehr ins Auge gelangen. Direkt kann Dietrich den ersten Satz nicht beweisen, er sucht aber mittels einer Figur einen indirekten Beweis zu geben. Er be-

[1] Vgl. hierzu das oben Bemerkte.

trachtet den Verlauf der den Nebenregenbogen erzeugenden Strahlen für verschiedene Wassertröpfchen, im Horizont, in einer Höhe $< 33^0$, in 33^0 Höhe und darüber, und zeigt folgendes. Befindet sich an den einzelnen Tröpfchen die Eintrittsstelle stets relativ zur Verbindungslinie Sonne-Tröpfchen an der gleichen Stelle, so liegt die Austrittsstelle, da der Strahlenverlauf im Inneren stets der gleiche (determinatus) ist, relativ zur Verbindungslinie Tröpfchen-Auge immer weiter von dieser entfernt, je höher das Tröpfchen liegt, entsprechend der Zunahme des Winkels zwischen diesen beiden Verbindungslinien. Das austretende Strahlenbündel wird somit die Achse in einem Punkt schneiden, der um so näher dem Auge liegt, je höher sich das Tröpfchen befindet. Der Schluß, der bei Dietrich nicht deutlich ausgesprochen ist, wäre nun: sollen somit von allen auf dem Höhenkreis befindlichen Tröpfchen Strahlen ins Auge gelangen, so müssen bei den tiefer liegenden Ein- und Austrittsstelle weiter auseinanderliegen oder der Bogen zwischen Ein- und Austrittsstelle muß mit wachsender Höhe abnehmen[1].

Stehen also die Tröpfchen hoch genug, so fallen die die Farben hervorrufenden Strahlenbündel nach dem Durchgang zwischen Auge und Sonne; es können nur Strahlenbündel ins Auge gelangen, deren Ein- und Austrittsstelle näher beisammen liegen, und diese rufen nach Dietrich nur den Eindruck weißen Lichtes hervor.

Anhang. Über den ganz schwachen, zuweilen im Inneren des Hauptregenbogens erscheinenden Regenbogen, der die gleiche Farbenfolge wie dieser zeigt.

Er soll durch Verdopplung der Strahlen, die den Hauptregenbogen erzeugen, entstehen. Einen entsprechend außerhalb des Nebenregenbogens entstehenden hat Dietrich nicht beobachtet.

4. Teil.

1. Kapitel. Über den „Nebel-Regenbogen", seine Materie, causa efficiens und die Art des Strahlenweges.

Die Materie dieses weißen, gleichfalls kreisförmigen Bogens ist Nebel, die causa efficiens die Sonnenstrahlung, die Art der Strahlung die gleiche wie beim Hauptregenbogen.

[1] Die Zeichnung ist fehlerhaft, auch abgesehen von der Lage der Sonne; der Gang der Strahlen bei dem im Horizont liegenden und dem benachbarten

2. Kapitel. Über die Farbe des Nebel-Regenbogens.

Der Nebel an sich hat eine weiße Farbe; die äußerst kleinen Nebeltröpfchen lassen das Licht trotz ihrer „Begrenztheit“ hindurchgehen; infolge dieser Begrenztheit aber entstehen keine Farben, sondern eine Verstärkung des Weiß.

3. Kapitel. Über die Beschaffenheit der Nebelteilchen. Warum entstehen nicht zwei Nebel-Regenbogen?

Daß der Raum innerhalb des Bogens heller, der außerhalb dunkler erscheint, erklärt sich wie bei dem farbigen Hauptregenbogen. Zur Entstehung eines zweiten Nebel-Regenbogens ist die Strahlung zu schwach.

4. Kapitel. Über den im „Dunst“ (einem kontinuierlichen Körper) entstehenden Regenbogen.

Im Dunst sind nach Dietrichs Anschauung keine einzelnen reflektierenden Teilchen vorhanden, sondern er wirkt in seinem Inneren wie ein Spiegel; die Erscheinung des Regenbogens kommt somit durch zweimalige Brechung und einmalige „innere Reflexion“ zustande (vgl. 1, 11. Kap.). Im übrigen, d. h. was Gestalt, Entfernung, Pole betrifft, gilt das gleiche wie für den Hauptregenbogen.

5. Kapitel. Über den Halo um die Sonne, seine Gestalt und Lage.

Der Halo ist ein die Sonne umgebender Kreis, der die Regenbogenfarben in gleicher Anordnung wie der Hauptregenbogen zeigt.

6. Kapitel. Über seine Materie, die causa efficiens und die Art des Strahlenweges im allgemeinen.

Die Materie des Halo ist eine Regenwolke, deren Teilchen jedoch kleiner sind als die einer Wolke, die den Hauptregenbogen erzeugt. Dies schließt Dietrich daraus, daß der Radius des Halo kleiner ist als der des Hauptregenbogens! Causa efficiens ist die Sonnenstrahlung, die Art der Strahlung die zweite (s. oben!).

7. Kapitel. Über die Höhe des Halo.

Der durch Beobachter, Sonne und Zenith gelegte Höhenkreis schneidet den Halo rechtwinklig und in zwei Hälften; der Bogen zwischen Sonne und Halo auf dem Höhenkreis ist konstant.

Tröpfchen weicht zu sehr ab; bei dem dritten und vierten dagegen laufen die Strahlen nahezu parallel.

8. Kapitel. Über die Größe des Bogens zwischen Halo und Sonne.

Dieser Bogen beträgt 11°[1], was mittels eines Astrolabs gemessen werden kann. Beispiel: für die Sonnenhöhe 40° wurde die Höhe des Halo zu 51° gefunden; der untere Rand des Halo hat dann eine Höhe von 29°. Stets findet man als Bogen zwischen zwei auf einem Durchmesser liegenden Punkten des Halo 22°, also halb so viel als beim Hauptregenbogen (vgl. das oben beim Regenbogen Bemerkte) und ein Drittel so viel als beim Nebenregenbogen (66°).

9. Kapitel. Ein- und Austrittsstelle der Strahlen in den Wassertröpfchen sind genau bestimmt und haben eine gewisse Breite.

Dies ist wieder nötig, damit die Regenbogenfarben entstehen können. Durch ein Tröpfchen entstehen nicht alle Farben gleichzeitig für das Auge, sondern das Auge sieht die Farben entsprechend der verschieden hohen Lage der einzelnen Tröpfchen.

10. Kapitel. Über die Entstehungsart der Halofarben.

Man betrachtet Wassertröpfchen, die etwa 11° höher als die Sonne liegen. Der Strahlengang der auf die obere Hälfte der Tröpfchen auffallenden Strahlen ist aus der Figur ersichtlich. Entsprechendes gilt für die 11° tiefer als die Sonne liegenden Tröpfchen.

11. Kapitel. Aus welchen Punkten des Tröpfchens kommt ein Strahl ins Auge und aus welchen nicht?

Ein senkrecht auffallender Strahl wird in sich selbst reflektiert[2], aber nicht gebrochen. Strahlen, die unterhalb des senkrecht auffallenden Strahles auf das Tröpfchen treffen, können nicht zum Auge gelangen, also ist der Raum (Bogen), in dem die wirksamen Strahlen auffallen müssen, durch den Zentralstrahl und die obere Tangente von der Sonne an das Tröpfchen begrenzt (natürlich für die 11° höher als die Sonne liegenden Tröpfchen).

[1] Der angegebene Wert stimmt sehr gut mit den tatsächlich gemessenen überein. Das Mittel einer großen Reihe von Messungen verschiedener Beobachter ist nämlich nach Pernter-Exner (*a. a. O.* p. 320) 21° 50,3', also nahezu 22°.

[2] Hier ist ein scheinbarer Widerspruch zu dem oben aufgestellten Satz, daß bei senkrechter Inzidenz keine Reflexion erfolgt. Die Reflexion in sich selbst ist für das Auge keine Reflexion.

12. Kapitel. Über die Entstehungsart der Halofarben.

Der am nächsten der Oberfläche verlaufende Strahl (no) ruft entsprechend der früheren Theorie die rote Farbe hervor, die von den am nächsten der Sonne gelegenen Tröpfchen gerade ins Auge des Beobachters gelangt, die übrigen farbigen Strahlen fallen zwischen Auge und Sonne. Für ein etwas höher gelegenes Tröpfchen fällt der rote Strahl hinter das Auge, der gelbe gerade ins Auge, die anderen zwischen Auge und Sonne. Entsprechendes gilt für die folgenden Regentröpfchen.

13. Kapitel. Über die Gestalt des Halo und deren Ursache.

Denkt man sich die vorige Figur um die Achse Auge-Sonne rotierend, so erhält man die Erscheinungen in allen Tröpfchen, die zur Entstehung des Halo beitragen, und hieraus erklärt sich die kreisförmige Gestalt des Halo.

14. Kapitel. Gleicher Art sind gewisse säulenförmige Erscheinungen, die in den Regenbogenfarben in der Nähe der Sonne auftreten.

Ist die Wolke zerrissen, so sieht man nur Teile des Halo, die dann wie Säulen aussehen[1].

15. Kapitel. Beweis für die oben gegebene Erklärung der Entstehung des Halo.

Die Farben sind beim Halo intensiver als beim Regenbogen, weil nur eine zweimalige Brechung und nicht wie beim Regenbogen auch noch eine Reflexion der Strahlen in den Tröpfchen stattfindet.

16. Kapitel. Über den Halo um den Mond.

Die Erscheinung des Mondhalo entspricht vollständig derjenigen des Sonnenhalo; nur ist die Farbe weißlich infolge der geringen Intensität des Mondlichtes.

17. Kapitel. Über einen kleinen, zuweilen um den Mond oder hellere Sterne auftretenden Kreis. Erstens über seine Materie und causa efficiens im allgemeinen.

[1] Vgl. hierzu die entsprechende Beobachtung und Deutung derselben bei Ibn Sinâ.

Die Materie ist eine kontinuierliche, jedoch etwas lichtdurchlässige Wolke; die causa efficiens ist die Strahlung des Lichtes unter bestimmtem Winkel auf und durch diese Wolke. Dieser Winkel und damit die Größe des Kreises ist nicht konstant, auch nicht in allen Richtungen die gleiche, sondern hängt von der Dichte der Wolke ab.

18. Kapitel. Über die Strahlung, durch die dieser kleine Kreis hervorgerufen wird, und die Entstehungsart im speziellen.

Die Strahlen verlaufen nach der fünften Art d. h. Dietrich nimmt für sie die innere Reflexion in der Wolke an. An der Hand einer Figur wird der vermutete Strahlengang beschrieben. Infolge der Dichte und Begrenztheit der Wolke, die fast schwärzlich erscheint, liefern die am weitesten vom Lot auftreffenden Strahlen rotes oder purpurfarbenes Licht, gegen die Mitte zu ist das Licht heller.

19. Kapitel. Erklärung der Entstehungsart mehr im speziellen.

Die Reflexion muß im Innern der Wolke nicht etwa an einer ihrer Oberflächen stattfinden, und zwar müssen die Strahlen, nicht senkrecht, sondern schief auf die Wolke auffallen. Die Oberflächen der Wolke können hierbei eben oder auch kreisförmig sein.

20. Kapitel. Über einen kleinen Kreis, der zuweilen um die Sonne erscheint, über seine Gestalt, Materie und die Art des Strahlenweges.

Im Gegensatz zum Halo ist hier der äußere Rand rot; nach innen schließen sich die Regenbogenfarben an. Seine Materie ist ein Dunst geringer Begrenztheit um die Sonne. Die Art des Strahlenweges ist wie beim Mondhalo[1].

21. Kapitel. Über Ursache, Gestalt und Entstehungsart des genannten Kreises mehr im speziellen.

Die intensiven Sonnenstrahlen fallen auf einen Körper purae, clarae substantiae partim terminatum, partim interminatum und erfahren in dessen Inneren eine Reflexion. Rot entsteht diesmal am weitesten von der Achse entfernt[2].

[1] Hier faßt sich Dietrich im Gegensatz zu den früheren Ausführungen sehr kurz. [2] Vgl. hierzu das oben Bemerkte.

22. Kapitel. Über die sogenannten „Ruten“ [1].

Sie entstehen in Regenbogenfarben als ein Widerschein der Sonne auf Wolken und sind besonders im Wasser sichtbar. Ihre Gestalt ist entsprechend der verschiedenen Beschaffenheit der einzelnen Teile der Wolken ganz unregelmäßig. Ihre Entstehungsweise ist wie die des Halo.

23. Kapitel. Über die sogenannten Parhelien [2].

Sie treten besonders bei Auf- und Untergang der Sonne als weiße Streifen oder Bündel in verdichteter Luft in der Nähe der Sonne auf. Da sich diese verdichtete Luft leicht in Regentropfen verwandelt, zeigen sie kommenden Regen an.

24. Kapitel. Warum erscheinen die Gestirne (astri) zuweilen vergrößert [3]?

Diese Erscheinung tritt nahe dem Horizonte auf, ihre Materie ist der nahe dem Horizonte dichtere Dunst, der auch die rote Farbe der Sterne in diesem Fall bewirkt. Zur Erklärung wird der Stern von endlicher Größe angenommen und der Sehwinkel gezeichnet. Ist nun ein dichter Körper zwischen Stern und Auge, so werden die Strahlen zum Lot in diesem, dann wieder vom Lot fort gebrochen und so der Sehwinkel vergrößert [4].

25. Kapitel. Über den „roten Regenbogen“.

Die zuweilen beobachtete ganz rote Erscheinung, die bogenförmig in sehr großer Höhe auftritt [5], hat als Materie eine rauchige, dichte Substanz; das Licht ist das eines Sternes, das durch schwarz gesehen rot erscheint (nach Aristoteles). Die bogenförmige Gestalt soll wieder durch Brechung zustande kommen. Doch gehört die

[1] Vgl. hierzu und zum nächsten Kapitel Gilbert, *Die meteorologischen Theorien des griechischen Altertums*, 1907, S. 617.

[2] Der Beschreibung nach ist die Erscheinung gemeint, die als „Wasserziehen der Sonne“ bezeichnet wird. Vgl. auch die Beschreibung Senecas nach Gilbert, *a. a. O.* p. 618 und diejenige Witelos in *Vitellonis Opticae libri decem*, ed. Risner 10. Buch.

[3] Vgl. hierzu den ganz ähnlichen Beweis in Ibn al Haitams Optik (*Opticae thesaurus Alhazeni*, ed. Risner, Basel 1572) in Buch VII, Kap. VII.

[4] Diese Behauptung ist unrichtig, da durch den planparallelen Körper eine Parallelverschiebung der Strahlen eintritt. Vgl. hierzu die Erklärungen der Erscheinung durch al Schirâzî und Ibn al Haitam. E. Wiedemann, *a. a. O.* 3. 1910, 192.

[5] Mit E. Krebs ist wohl hierunter das Nordlicht zu verstehen.

Erscheinung vielleicht zu den res absolutae qualitatis, wie Kometen, fliegende Feuer, und somit nicht mehr zu den bisher behandelten impressiones radiales, und als solche dienen sie als Vorzeichen künftiger Ereignisse.

26. Kapitel. Nachwort.

Mit einem Hinweis auf seinen Traktat über die Farben als Ergänzung des vorliegenden Werkes schließt Meister Dietrich seine Ausführungen [1].

[1] Der Traktat über die Farben ist von E. Krebs *a. a. O.* veröffentlicht worden; über seinen Inhalt vgl. das Kapitel über Dietrichs Farbenlehre bei Krebs.

2a Prologus epistularis, in quo, quae sit intentio et causa operis.

Reverendo in Christo patri Aymerico magistro ordinis fratrum praedicatorum frater Theodoricus, eiusdem ordinis provinciae Theutonicae, theologicae facultatis qualiscunque professor, cum filiali reverentia oboedientiam tam debitam quam devotam.

Cum secundum exigentiam venerabilis officii vestri sapientibus et insipientibus debitor estis, pusillique et magni nostrae professionis habent moderamine vestrae prudentiae gubernari, ut videlicet non solum quoad directionem regularis disciplinae, sed etiam quantum ad opportunarum scientiarum perfectionem solidiora maturioribus, infirmioribus autem, quibus lacte opus est, rudimenta sibi congrua ministrentur, placuit reverentiae vestrae et ad hoc me hortabamini, cum apud vos Tholosae essem in capitulo generali, ut id, quod de causis et modo generationis et apparitionis iridis et aliarum impressionum radialium, quae fiunt, in alto huius elementaris regionis, conceperam, scripto conferrem. Feci igitur, pater, quod mandastis, ut, sicut in domo tanti patrifamilias perfectis non deest solidus cibus, ita et hi, qui ratione aetatis seu status tenerioris infirmi sunt, interim olus manducent, autoritatis apostolicae sic summa decernente.

Cum praemissis autem simul et hoc consideravi, quod bonorum honorabilium et utilium venerabilibus viris et honorabilibus patribus prae ceteris potius cedenda est dispensatio, quorum autoritate ea, quae aliis committuntur ad perficiendum, et clariora redduntur, et hi, quibus communicantur, ea gratius et promptius amplectuntur.

1 quo insinuatur *R* 3 fratrum] *fehlt L* 4 Theodoricus] Th *L* 9 habent] *fehlt L* 9 gubernari habent *L* 16 radialium impressionum *R* 23 honorabilium simul *R* 26 communicantur] committantur *L*

De genere autem bonorum honorabilium est scientialis notitia secundum Philosophum in libro de anima, altera autem alteri magis praeferenda est, vel ex eo, quod nobilioris et dignioris subiecti est, vel ex eo, quod demonstrabilioribus et certioribus viis procedit secundum hoc proportionaliter considerationi intendentibus, quoad genus entium sensibilium apparentium in hoc inferiori mundo in alto regionis elementaris. Propter utrumque praedictorum scientia de iride et de aliis radialibus impressionibus, quae in huiusmodi locis quandoque apparent, gratius et desideratius amplectenda praebatur. Sunt enim huiusmodi res sic apparentes pulchriores multis aliis rebus sensibilibus et mirabilioris consistentiae et eo mirabiliores, quo latentiores causae, et hoc pertinet ad praerogativam materiae huius scientiae.

Est autem harum rerum notitia certioribus viis et efficacioribus rationibus certificata concurrentibus ad hoc simul variis et infallibilibus experimentis cum efficacia rationum, prout ex sequentibus satis claret.

Quantum autem non mediocris difficultatis est assignatio causarum generationis colorum iridalium in se et secundum suarum specierum differentias, secundum numerum quoque et ordinem et situm eorum, consequenter autem et figurarum, sub quibus ipsas tales impressiones radiales in alto secundum manifestationem sensus apprehendimus, ideo considerationi de iride et aliis saepe dictis radialibus impressionibus tractatum unum de coloribus curavi adiungere, unde dictorum colorum ratio plenius trahi possit.

Vestrae igitur reverentiae haec duo munera duorum tractatulorum offero corrigenda vestro iudicio vel probanda. Ratione autem maioris evidentiae tractatus praesens, qui de radialibus
2b impressionibus | intitulatur, in quatuor partes distinguitur. In quarum prima agitur de quibusdam corporibus omnium radialium impressionum, quae fiunt in alto. In secunda parte in speciali agitur de iride inferiori, quae et principalis est et sic vocetur, et de nubibus ipsam circumstantibus. In tertia tractatur similiter in spe-

1—10 *Dem Anfang von Aristot. De Anima (I 1, p. 402 a 1—3) nachgebildet* 4—5 et certioribus] viis procedit et certioribus *L* 10 apparentes sic *L* 15 concurrentibus] currentibus *R* simul ad hoc *R* 25 adiungere] subiungere *R* 25 colorum] *fehlt L* 32 et] *fehlt L*

ciali de iride superiori et de nubibus ipsam circumstantibus. In quarta consideratur de aliis impressionibus, de numero earum, quae in principio huius tractatus enumerantur.

Singulis autem his partibus secundum divisionem cuiuslibet earum propriorum capitulorum intitulatio pernotatur.

Tituli capitulorum primae partis.

1. De duplici generatione impressionum, quae fiunt in alto, et differentia ipsarum ab invicem.

2. Quis modus physicae considerationis competat scientiae de iride et aliis radialibus impressionibus.

3. De tribus modis apprehendendi aliquid per visum, et primo de primo modo.

4. De secundo modo apprehendendi aliquid per visum.

5. De tertio modo apprehendendi aliquid per visum.

6. Enumeratio radialium impressionum, quae apparent in alto huius elementaris regionis.

7. De modis radiationum, ex quibus generantur dictae radiales impressiones, et primo de primo.

8. De secundo modo radiationis.

9. De tertio modo radiationis.

10. De quarto modo radiationis.

11. De quinto modo radiationis.

12. De subiectis corporibus, in quibus generantur impressiones radiales in alto, et primo de primo sive de vaporibus.

13. Secundo de nubibus.

14. Tertio de caligine.

15. Quarto de nube rorida.

16. Quinto de pluvia.

17. Sexto de nebula.

Cap. 1. De duplici generatione impressionum, quae fiunt in alto, et differentia ipsarum ad invicem.

Impressionum, quae fiunt in alto huius elementaris regionis, duo sunt modi. Earum enim impressionum quaedam sunt natu-

5 *Überschrift fehlt L* 7 ipsarum] earum *L und R* 9 aliis] propriis *L* 11 modo] *fehlt L* 16 ex] *fehlt L* 22 subiectis] subiectis sive *L* in] *fehlt R* 30 *Überschrift fehlt L*

rales, quaedam radiales. Dico autem naturales, quae ex principiis naturae constant secundum proprietates physicarum qualitatum, quae sunt calidum, frigidum, humidum, siccum. Et sunt huiusmodi impressiones res quaedam absolutae qualitatis; non ex aliqua enim radiatione qualificante eas et dante eis suae substantiae speciem, sed, ut dictum est, consistunt secundum naturales rerum generabilium et corporalium qualitates ex aliquo vapore seu exalatione surgente ex his grossioribus elementis virtute stellarum, quae etiam elevante ipsum in altum et simul coagente qualitatem locorum, in quos elevatur, alterat; et convertit huiusmodi virtus ipsam talem exalationem in diversas rerum species, quas naturales impressiones dicimus ratione praedicta. Sunt autem huiusmodi cometae, ignes volantes, nubes, nebulae et huiusmodi talia.

Radiales autem sunt, quae constant ex aliquibus radiationibus corporum luminosorum in aliqua corpora talium radiationum susceptiva. Quarum impressionum propria forma seu species est lumem secundum tales vel tales incidentias et fractiones irra-
3a diationum et talibus vel talibus coloribus | tinctum et per consequens sic vel sic figuratum. Sunt autem huiusmodi prout irides circuli continentes solem et lunam, quos halo vocant, virgae quoque et huiusmodi talia, quae non nisi radiantibus aliquibus corporibus in aliqua corpora talium irradiationum susceptiva generantur et radiatione ipsa subtracta et illa disparent.

De his autem radialibus impressionibus considerare est praesentis intentionis; de naturalibus autem impressionibus pertactis non est agendum ad praesens, nisi unquam aliqua earum exigantur ad constitutionem radialium impressionum.

Cap. 2. Quis modus philosophicae considerationis competat scientiae de iride et aliis radialibus impressionibus.

Considerandum autem primo dictum Philosophi in libro posteriorum, videlicet quod in scientia de iride determinare quid est, est physicae considerationis, propter quid autem perspectivae. Cuius dicti

1 quaedam] quaedam autem *R* 14—15 radiationibus aliquibus *L* 17 est] *fehlt L* 24 autem] *fehlt L* 26 earum a natura *R* 31 *Arist. Anal. post. I 13, 79 a 11—12* 32 determinare] considerare *L* quid est] quid enim *Hss* 33 propter quod *R*

intentio est, quantum secundum quod in eodem libro determinatur, duplex est definitio, sive sit definitio subiecti sive passionis, una dicens, quod est res secundum se et absolute, et hoc, si fuerit definitio subiecti, potest esse subiectum demonstrationis, sicut et ipsum subiectum, cuius est talis definitio; si autem fuerit definitio passionis, talis definitio conclusio est demonstrationis, sicut et ipsa passio, cuius est definitio secundum Philosophum in eodem libro. Et secundum primum modum definiendi pertinet ad naturalem philosophiam dicere de iride, quid est, prout si sic dicerent, vel si secundum aliquem similem modum, quod iris est emphasis quaedam in aere imbroso vel nubiloso determinata qualitate tali numero, ordine et situ colorum arcualiter super superficiem horizontis extensa.

Est et alius definiendi modus, quo determinatur, quod est esse rei, videlicet secundum definitionem dicentem, quid est et propter quid, et hoc est una et eadem definitio, subiecti et passionis, dicens quid est subiecti et propter quid passionis, quia importat causam passionis in subiecto, et ideo est medium demonstrationis, immo ipsa et tota demonstratio solum positione differens secundum Philosophum. Et isto modo scientiae perspectivae est determinare de iride, quid est, quia sic determinando indicat propter quid, prout si praedictae descriptioni iridis adderetur, secundum quod talis emphasis causetur ex luminosa radiatione alicuius astri fulgidi ad determinatum locum dictae nubis et ex talibus, et talibus radiorum fractionibus et reflexionibus ex loco determinato convertatur ad visum.

Propter hoc igitur scientia perspectiva subalternat sibi scientiam de iride et aliarum radialium impressionum, quae fiunt in alto.

Secundum ea igitur, quae dicta sunt, convenienter immo necessario, rationes perspectivae et philosophicae considerationis permiscentur in hoc praesenti negotio.

7 *Arist. Anal. post. I 7, 75 b 1* 8 primum] istum *R* 9 si] *fehlt R* 11 situ, ordine *L* 13 modus definiendi *L* 15 definitio] *fehlt L* 18 positione solum *L* 19—20 determinare] considerare *L* 21 praedictae] *praescriptae R* 23 ad aliquem *R* 29 dicta] praedicta *R*

Cap. 3. De tribus modis apprehendendi aliquid per visum, et primo de primo.

In primo igitur considerandum de modis, quibus visibilia apprehenduntur per visum ex radiatione rerum potentium radiare, sive sint corpora luminosa sive colorata, et sunt tres, ut sit in genere dicere, sicut latius tractatur in scientia perspectivorum. Secundum necessitatem praesentis negotii hoc breviter de his rememorandum.

Unus istorum, trium primus et simplicissimus, qui scilicet in duobus sequentibus supponitur et in ipsis per se includitur, est secundum rectum incessum lineae et secundum rectum intuitum lineae visualis ad rem visam, per quem rectum incessum rei visibilis species fit in visu per unum solum medium, prout per aerem vel aquam vel per quodcunque aliud corpus transparens, 3b si poneretur | visus in ipso et res visa. Eodem autem modo apprehendendi apprehenderet visus speciem rei visae per lineam rectam per pluria corpora media, si essent aequalis diaphanitatis, ut ostensum est in libro perspectivae.

Cap. 4. De secundo modo apprehendendi aliquid per visum.

Est autem et alius modus apprehendendi rem aliquam per visum, videlicet per incidentiam formae per sui radiationem in speculum et per conversionem radiationis eiusdem formae a speculo ad visum. Perficitur autem huiusmodi visio seu apprehensio rei visae per speculum secundum hunc modum, videlicet per lineam, qua res visa radiando incidit in speculum, et linea reflexa a loco incidentiae et conversa ad visum sunt in eadem superficie plana orthogonaliter secante superficiem speculi per quartum perspectivae, quarum duarum superficierum communis terminus sive sectio, ubi videlicet se ad invicem penetrant, est linea per 3. elementorum Euclidis, et si fuerint duae superficies sic secantes se plane, communis sectio earum est linea recta per eandem 3. elementorum. Si autem talium superficierum una fuerit plana, alia vero sphaerica,

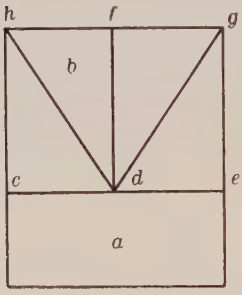
3 de tribus modis *L* 14 per] *fehlt R* 17 *Die Perspectiva ist wohl die Optik Alhazens; vgl. Einleitung S. 1 u. Opticae thesaurus ed. Risner, Basel 1572, Alhacen I 22, 13 u. VII 8, 240* 21 et] *fehlt R* 22 radiationem] irradiationem *L* 25 per lineam *fehlt R* 30 ad] *fehlt R* 31 *Euclidis Opera omnia, edd. Heiberg et Menge, Lips. 1883 El. lib. XI 3, 12*

communis sectio earum est linea circularis per primam primi Theodosii de sphaeris, secundum hoc autem et angulus incidentiae, quem continet linea incidens a re visa in superficie speculi et linea descripta in eadem superficie speculi ex parte una per 4. perspectivae aequalis est angulo reflexionis, quem continet linea a loco incidentiae conversa ad visum et linea descripta in superficie speculi erecta ex loco incidentiae ex parte altera, et sunt ambo hi anguli in eadem superficie plana dicto modo sive orthogonaliter secante superficiem speculi; quorum duorum angulorum basis, super quam consistunt, est ea linea, quae est communis sectio dictarum superficierum. Igitur per primam et secundam undecimi Euclidis iam dicti anguli sive angulus incidentiae et reflexionis et lineae praedictae omnes, quae dictos angulos continent, erunt in eadem plana superficie orthogonaliter secante superficiem speculi.

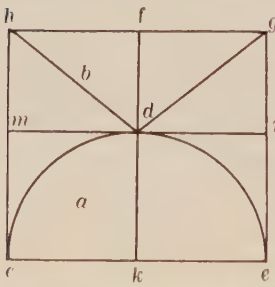
Si igitur aliquod visibile incidat radiando in superficiem speculi orthogonaliter, nusquam aliter, quam in se ipsum reflectitur, stans perpendiculariter super superficiem speculi, et quantum ad incidentiam et quantum ad reflexionem; et secundum hoc linea incidentiae et linea reflexionis erunt linea una, stans perpendiculariter super superficiem speculi: igitur altrinsecus circa se cum lineis descriptis in superficie speculi per 7. et 8. definitionem in primo Euclidis continet angulos planos rectilineos et rectos, si speculum fuerit planum. Si autem speculum fuerit alterius figurae, et ratione exempli sit figurae sphaericae, eadem ratione dicta perpendicularis cum lineis descriptis in superficie talis speculi altrinsecus continet angulos planos sibi invicem aequales, ut infra ostenditur. Si autem linea incidentiae veniens a re visa in speculum, cuiuscunque sit figurae, declinet a iam dicta perpendiculari et oblique incidat in speculum ex parte una, quaecunque linea reflexionis ad visum declinabit a dicta perpendiculari ex parte altera opposita ita, quod anguli declinationis, secundum quos declinant dictae duae lineae, sibi invicem sunt aequales et anguli incidentiae et reflexionis sunt ad invicem sibi aequales secundum 4^{m} in experimentis anguli perspectivae.

1 *vgl. Theodosii Tripolitae Sphaericorum libri tres (griech. Text) Lat. Übers. von Joannes Pena, Paris 1558, I 1, 2* 4 *Opt. thes. Alh. IV, 10, 108* 10 basis] *fehlt R* 11 *Eucl. El. XI, 1 u. 2, 8—11* 21 *Eucl. El. I def. 10, 3—5* 25 talis] *fehlt R* 30 visum] visum tamen *R* 33 reflexionis et incidentiae *L* 34 in experimentis anguli] *fehlt R* 35 *Opt. thes. Alh. IV, 12 108*

4a Sumatur autem hoc, quod dictum est, exemplariter in figurae descriptione. Sit enim exempli gratia speculum planum *a*, superficies plana secans tale speculum orthogonaliter *b*, communis sectio per 3. El. *cde*, res visa *f*, linea perpendiculariter incidens a re visa *fd*, sit etiam res visa *g*, oblique incidens per lineam *gd* declinantem a perpendiculari *fd*, locus visus *h* et linea reflexa ad visum a loco incidentiae *dh*. Dico autem, quod angulus *fde* est aequalis angulo *cdf* per 8. definitionem in primo Euclidis, et angulus *gde*, qui est angulus incidentiae, est aequalis angulo *hdc*, qui est angulus reflexionis. Cum ergo dicti anguli sive incidentiae et reflexionis sint partes duorum rectorum angulorum, qui sunt *fde* ex parte una et *fdc* ex parte altera, subtractis his duobus angulis sive recto incidentiae et reflexionis, residui duo anguli duorum rectorum, sive angulus *fdg* et angulus *hdf* erunt aequales per communem animi conceptionem, sive si aequalia ab aequalibus demas, et cetera; et omnes istae lineae et anguli sunt in eadem plana superficie *a* per primam et secundam undecimi Euclidis.



Si autem speculum fuerit alterius figurae, exempli gratia sit sphaericum convexum, designatum per *a*, superficies plana secans ipsum sit *b*, communis sectio linea circularis per primam primi Theodosii de sphaeris et sit *cde*, res visa *f*, linea perpendiculariter incidens a re visa sit *fd*, res visa oblique incidens *g*, linea talis obliquae incidentiae *gd*, visus *h*, linea a loco incidentiae reflexa ad visum *dh*, ducatur etiam linea in *dn* super circumferentiam *cde* contingens in puncto *d* per 16. tertii. Dico igitur, quod totalis angulus *cdf* est aequalis angulo *fde* per definitionem angulorum rectorum



3 sectio] sectio linea recta *R* *Eucl. El. XI 3, 12* 7 incidentiae] incidentiae sit *R dh*/ *dh*, figuram videus in columna et cetera *L* autem] igitur *R* *Eucl. El. I def. 10, 3—5* 11 incidentiae] *fehlt L* 13 *fde* ex parte una et] *fehlt R* 14 angulis] *fehlt R* 16 rectorum] rectorum angulorum, qui sint *fde* ex parte una et *fdc* ex altera 19 et *bis* 20 Euclidis] *fehlt R* *Eucl. El. XI 1 u. 2, 8—11* 24 *Theod. De sphaer. I 1, 2* 30 super circumferentiam] circumferentiae *L* 31 tertii] tertii; figuram hanc respicit in sequenti folio *L* *Eucl. El. III 16, 209.*

sphaeralium, et angulus *mdf* et *ndf* sunt recti per 8. definitionem in primo Euclidis; ergo sunt aequales per 3. petitionem; anguli etiam contingentiae, qui sunt *mdc* et *nde*, sunt aequales per 16. tertii, quia a termino diametro *kd* linea *nd* et linea *dm* secundum aequalem distantiam a circumferentia sunt erectae non secantes circulum; est etiam hoc per se notum, quia linea *mdn*, quae est linea contingens, ab utraque parte a puncto contactus super similes arcus extenditur et in neutra parte ad arcum sibi terminalem magis inclinatur in una parte, quam in alia, quo unus angulus incidentiae fiat minor altero. Si igitur quilibet angulorum istorum contingentiae addantur dictis duobus angulis rectis quilibet sibi conterminali recto, erunt duo anguli totales, videlicet *cdf* et *edf*, sibi invicem aequales per communem animi conceptionem, sive si aequalia aequalibus addantur, et cetera. Quia igitur anguli incidentiae et reflexionis sunt aequales per quartum perspectivae, sive anguli *gde* et *cdh*, qui sunt duorum totalium angulorum praedictorum sive *cdf* et *edf*, relinquuntur duos residuos angulos, qui sunt *gdf* et *hdf*, secundum quos a perpendiculari praedicta *fd* declinant, linea *gd* oblique incidens | et linea *dh* reflexa circa aequales per communem conceptionem, sive, si aequalia ab aequalibus demas, et cetera, omnes etiam dictae lineae et anguli sunt in eadem superficie plana, quae designatur per *a*, secante superficiem speculi orthogonaliter per primam et secundam et tertiam I 1. Euclidis.

4b

Sicut autem dictum est, ratione exempli de his duobus generibus speculorum, plano sive etiam sphaerico convexo, sic se habet et in sphaerico concavo et aliis regularibus speculis, sive columnari convexo et concavo et pyramidali convexo et concavo, sicut probatur in perspectiva; tractare autem de his non est necessarium ad propositum.

Cap. 5. De tertio modo apprehendendi aliquid per visum.

Est et tertius modus, quo res visui repraesentantur, videlicet, quo res visibilis suam speciem facit in visum per pluria media

1 *Eucl. El. I def. 10, 3—5* 3 *Eucl. El. III 16, 209* 4 diametri] seu diametro *L*, diametro *R* 5 aequalem] *fehlt R* 9 conterminalem *R* 10—11 quilibet *fehlt L* istorum angulorum *L* 15 *u.* 28 *Opt. thes. Alh. IV 12, 108* 16 duorum] *fehlt L* 20—21 si quis demat *R* 23 *Eucl. El. III 1—2, 8—12* 24 exempli ratione *L* 27 convexo et concavo] *fehlt R* 31 praesentantur *L*

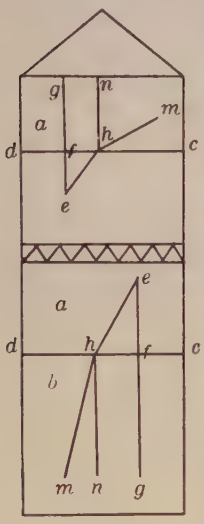
diversae diaphanitatis. Ut ratione exempli aerem ponamus et aquam vel aliqua similia corpora transparentia, quae sunt diversae diaphanitatis. Maioris enim diaphanitatis est aer quam aqua. Attenditur autem iste modus videndi rem aliquam per talia corpora, ut si ponamus rem visibilem in aqua, visum autem in aere, vel e converso rem visibilem in aere et visum in aqua, secundum hanc diversam positionem diversitatem multiplicat et transmittit speciem suam ad visum, quae multiplicatio seu speciei transmissio vocetur radiatio rei ad visum. Re igitur visibili existente in aqua, corpore videlicet minoris diaphanitatis et transparentiae, visu autem existente in aere, quae est corpus maioris diaphanitatis et transparentiae, si in eo situ sint visus et res visibilis, quod videlicet visus intendat in rem visibilem per lineam perpendiculariter cadentem in communem contactum dictorum corporum, ubi per suas superficies contingitur linea talis a re visa veniens secundum rectum incessum, defert speciem rei visae ad visum, nec in aliquam partem frangitur seu flectitur a dicta perpendicularitate et sui incessus rectitudine. Radiatio enim a re visibili perpendiculariter cadens in dictum communem contactum duorum corporum nulla ratione in se aliquam naturam vel proprietatem habet, quae in reflectendo se vel frangendo magis se teneat ad unam partem, quam ad alteram, ratione dictae perpendicularitatis. Sed hoc habet ex sua parte talis radiatio, ut res visa appareat propinquior visui, quam sit secundum veritatem.

Ubi autem radiatio rei visibilis non perpendiculariter, sed oblique incidit in dictum communem contactum duorum corporum, incidens in corpus maioris diaphanitatis sive aerem, non praecedit per directum incessum per iam dictum corpus, sed flectitur vel frangitur in loco talis incidentiae a perpendiculari, quae caderet in eundem locum incidentiae.

Si autem ponatur e contrario, videlicet corpus radians in corpore maioris diaphanitatis, prout in aere, et radiet in corpus minoris diaphanitatis seu in aquam, linea radialis a re radiante

2 similia] *fehlt L* 9 rei] *fehlt R* 9 aqua in *R u. L* 12 res visibilis et visus *L* 21 vel] et *L* 21 ad] *fehlt R* 22—23 ex sua parte] *fehlt L u. R* 26 communem] *fehlt R* 30 locum eundem *L* 33 radiante] radiali *R*

incidens perpendiculariter in communem contactum duorum corporum modo praedicto similiter directe transibit nec in aliquam partem a dicta perpendicularitate flectitur ratione praedicta, lineae vero oblique incidentes in saepedictum communem contactum duorum corporum franguntur ad perpendicularitatem suae incidentiae ex loco sui introitus in secundum corpus, quod est minoris dia-
5a phanitatis. | Exempli gratia sit aer corpus maioris diaphanitatis *a*, aqua autem minoris diaphanitatis *b*, communis contactus, ubi ad invicem suis superficiebus se contingunt, *cfd*, linea perpendiculariter incidens in communem contactum *ef*, res radians *e*. Si igitur res visibilis radians ponatur in aqua et radiet in communem contactum dictorum corporum per lineam perpendicularem *ef*, radiatio haec directo incessu praecedit per secundum corpus perpendiculari tali in continuum et directum, in qua linea si ponatur visus, per directum incessum linea visualis apprehenderet rem visam.



Radiatio autem rei visibilis oblique incidens per lineam *eh* in saepedictum communem contactum duorum corporum frangitur per lineam *hm* a perpendiculari eiusdem incidentiae, quae sit linea *nh*, unde non per directum incessum lineae *eh*, si intelligeretur in continuum et directum perduci, perveniet species rei visibilis ad visum, sed pervenit per lineam *hm*, si in ea ponatur visus.

Omnino eodem modo se habet, si ponatur e converso res visibilis in aere et visus in aqua, nisi in hoc est differentia, quod hac positione facta lineae radiationum oblique incidentium in contactum communem duorum corporum non franguntur a perpendiculari talium incidentiarum, sicut fit in iam praemissa radiatione, sed franguntur seu flectuntur ad perpendiculares suarum obliquarum incidentiarum.

Haec autem omnia per sensibilia experimenta probata sunt per auctorem perspectivae in 7., unde supponenda sunt hic.

2 transibit directe *L* 8 autem] *fehlt R* 9—10 contingunt se *L* 10 perpendiculariter incidens] perpendicularis *L* 16 directum pertracta *R* 23 directum] dictum *L* 34 *Opt. thes. Alh. VII, 231*

Cap. 6. Enumeratio radialium impressionum, quae apparent in alto huius elementaris regionis.

Quantum autem meae experientiae occurrit hactenus, sive per scriptarum sive per propriam experiendi diligentiam, earum impressionum, de quibus agitur, perpendi 14 modos seu species differentes.

1. Quorum unus est iris principalis, quae tam frequenter apparet coloribus evidenter distincta eo ordine, quod superior seu exterior et plus distans a centro est rubeus, deinde proximus inferior est citrinus, sive glaucus, consequens autem huic viridis, infimus autem et intimus et centro proximus est lazulius seu alurgus.

2. Secundus modus est qualitas nubis, quae infra dictam iam iridem consistit et a concavitate eiusdem iridis pertenditur versus horizontem; quae nubes tota apparet alba, si non aliqua alia nubes alterius coloris, in qua non formatur iris, interponatur inter visum nostrum et dictam nubem albam.

3. Tertius est qualitas nubis consistentis super praedictam iridem; quae nubes a convexitate huius iridis sursum extenditur et concluditur inter duas irides, quando duae apparent, et haec nubes tota est vergens ad nigridinem, nisi contingat, quod inter visum nostrum et talem nubem interponatur aliqua alia nubes alterius coloris; sed in hac interposita non formatur iris.

4. Quartus est iris superior, quando duae apparent, quatuor similibus coloribus praedicta distincta, obscurioribus tamen, et ordine secundum situm contrario quam in praedicta iride. In hac enim inferior color est rubeus, deinde citrinus, post hunc insursum viridis, supremus autem et exterior omnium lazulius.

5. Quintus est qualitas nubis consistentis super superiorem
5b iridem, quae a convexitate eiusdem | iridis sursum extenditur; quae similiter primae nubi alba apparet, quamvis non iam ita intense, sicut nec colores talis iridis superioris attingunt intensionem et claritatem iridis inferioris.

3 hactenus occurrit *L* sive] *fehlt R* 8 evidenter] *fehlt R* ordine] *fehlt L* 10 autem] *fehlt L* 14 iam dictam *L* 16 alterius coloris] *fehlt L* 17 albam] *fehlt L* 22 nostrum] *fehlt R* 31 iam] *fehlt R*

6. Sextus est iris, quae apparet in nebula frequenter; quae tota est alba et consistit in simili situ ratione astri radiantis et visus apprehendentis, sicut irides supradictae.

7. Septima species impressionum radialium est iris tota rubea, quae aliquando apparet et raro in simili situ ratione visus et solis, et videtur accedere ad proprietatem figurationis cometae et ignium volantium, in quantum participant naturam cometarum.

8. Octava impressionum radialium est circulus magnus, qui aliquando apparet circa solem, ita, quod sol apparet in medio, quod centrum in notabili distantia a circumferentia talis circuli, aliquando etiam sole sic secundum apparentiam in medio existente claro et absque omni nube vel nubilo, immo toto spatio inter solem et dictum circulum clari et puri aeris absque nubilositate apparente, quem circulum halo vocant. Est autem clare distinctus secundum omnes colores iridis, ita, quod interior color est rubeus et sic deinceps secundum ordinem colorum in iride usque ad lazulium, qui est in hoc circulo extremus maxime recedens a centro.

9. Nona est impressio quaedam consistens circa solem per modum cuiusdam columnae seu columnarum, quando plures apparent, et ipsa impressio distincta est secundum colores iridis. Sed haec impressio reducitur ad iam dictam circularem, quam halo vocant; est enim similium colorum, et quantum ad speciem colorum et quantum ad ordinem ipsorum ad invicem et quantum ad situm respectu solis et quantum ad distantiam a sole, unde et in eandem causam suae generationis reducitur.

10. Decima est circulus magnus, qui quandoque apparet circa lunam, quem similiter praedicto halo vocant; apparet autem in simili distantia a luna, qua apparet centrum huius circuli, sicut dictum est, de circulo apparente circa solem. Est autem et hic circulus totus colore albus vel aliquantulum vergens ad citrinitatem secundum dispositionem subiecti, in quo consistit, et si aliquando circa solem vel aliud astrum apparuerit, eiusdem modi impressio est, et ideo non pertinet in numerum.

1—2 quae tota] *fehlt R* 8 octavus] octava species *L* 9 apparet consistere *R* 14 clare distinctus] definitus *L* 16 in iride] iride *L* 18 nona species *L* 20 et ipsa] quae *R*

11. Undecima est circulus parvus, qui aliquando apparet circa solem et lunam et aliqua astra lucidiora, qui purpureus apparet, quia sua rubedine inchoans colores et numerum et ordinem colorum iridalium, sed non complectuntur, et si complecterentur, non ordinantur praedicto modo, ita, ut purpureus esset versus astrum et alii communiter versus exteriorem partem circuli vel fortasse esset e contra.

12. Duodecima est circulus parvus circa solem similiter sub coloribus iridalibus, sed secundum eum ordinem, quod extrema huius circuli peripheria magis recedens a centro est rubea, deinde alii colores succedunt versus centrum contrario situ colorum dictorum versus centrum, quam sit in halo circa solem.

13. Tertius decimus modus impressionum radialium est ea, quas virgas vocant, quae apparent sub coloribus iridalibus in extremitatibus aliquantulum densarum nubium, et si irregularis figurae fuerint, in suis extremitatibus, apparent autem huiusmodi magis habentibus debilem visum, propter quod etiam magis et frequentius apparent
6a huiusmodi in aqua nubibus speculariter | resplendentibus in aqua.

14. Quartus decimus modus impressionum radialium est, quos vocant parelios, quos aliqui funes tentorii solis appellant, qui, quando apparent, semper a latere solis apparent. Qui columnariter stantes iuxta solem hinc et inde sole existente in medio, in bona tamen et satis notabili distantia secundum apparentiam. Apparent autem semper a latere solis secundum Philosophum 3° meteorologicorum.

15. Quinta decima impressionum radialium est qualitas corporis diametraliter secundum rectam lineam interpositi inter visum et astrum aliquod fulgidum, sive illud corpus sit nubes transparens sive aliqua caligo seu aliqua nebulosa congeries, per quam apprehendimus tale astrum, ut patet in ortu vel occasu maxime duorum luminarium; apparet etiam in circulo parvo praedicto in sui medio circa locum centralem, per quae omnia apprehendimus tale astrum secundum colorem dicti corporis interpositi inter visum nostrum et dictum astrum, quo colore afficitur tale corpus ex lumine talis astri commixto cum qualitate seu colore proprio talis corporis,

6 vel fortasse esset e contra] *fehlt L* 9 a centro] *fehlt R* 12 ea] *fehlt L* 15 habentibus magis *L* 17 in aqua] *fehlt L* 18—19 parelios clari coloris vergentis ad albedinem *L* 19 quando] autem *L* 23 *Arist., Meteor. III 6 a 30—31* 25 visum nostrum *R* 26 corpus illud *L* 32 astrum dictum *L*

afficitur autem idem corpus tali colore non absolute, sed in ordine talis astri ad visum nostrum mediante tali corpore, alias enim si, absolute secundum se esset sic coloratum saepedictum corpus, sive in propria natura seu ex irradiatione talis astri commixta cum proprio colore eiusdem corporis, videretur sub tali colore in aliis suis partibus non interpositis secundum rectam lineam inter visum nostrum et astrum, cuius contrarium apparet, et ideo hanc speciem de numero apparentium in alto placuit inter impressiones radiales numerari.

Sunt igitur hi modi et differentiae radialium impressionum in alto apparentium, quos perpendere potui, nec plures in notitiam meam pervenerunt, nec per propriam experientiam nec ex dictis vel scriptis aliorum. Si autem aliqui alii deprehensi sunt per aliorum ampliorem experientiam, aestimo, quod omnes tales ad aliquem praedictorum modorum reducuntur et quantum ad suam formam et apparitionem et quantum ad suas causas.

Cap. 7. De modis radiationum, ex quibus generantur dictae radiales impressiones, et primum de primo.

Consequenter dicendum de modo et differentiis radiationum, quibus dictae impressiones generantur. Dico autem modos radiationum, quoad incidentias radiorum ab aliquo astro super aliquod corpus receptibile talium radiorum in ordine et perventu talium radiorum ad visum secundum determinatum a natura situm et ordinem horum trium ad invicem sive astri radiantis, corporis radios suscipientis et visus apprehendentis.

Sunt autem huiusmodi radiationis modi numero quinque, quos etiam in his inferioribus rebus, quae sunt circa nos, manifesta et frequens docet experientia.

Unus est, ut incidant radii ab aliquo astro in superficiem corporis alicuius aliquo modo in sua substantia terminati, et sic ab ea superficie tamquam a speculo reflectuntur ad visum. Quare autem ex huiusmodi irradiatione et ex aliis, quae dicentur, appareant aliquando impressiones coloratae, infra suo loco dicetur.

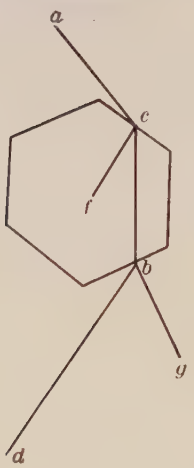
---

7 ideo et *R* 13 vel] *fehlt L* 17—18 *Überschrift L als Anmerkung von zweiter Hand* 19 generantur] causantur *R* consequenter] *fehlt L* 22 talium radiorum] *fehlt L*

Hunc autem radiationis modum, de quo nunc agitur, communiter videmus in speculis usitatis; in quantum autem talis radiatio causat apparentiam colorum resultantium ex ipsa tali radiatione, experimur hunc modum impressionis in pennis pavonum
6b et anatum | et filis telae aranearum et aliis pluribus.

Cap. 8. De secundo modo radiationis.

Secundus modus est, ut incidant radii alicuius astri super aliquod corpus minoris diaphanitatis, quam sit illud, per quod veniunt tales radii ad dictum corpus, et penetrant ipsum et per oppositam superficiem transeuntes perveniunt ad visum ita, quod in incidentia, qua in prima superficie incidunt in tale corpus, cum sit minoris diaphanitatis, franguntur radii incidentes ad perpendicularem loci talis incidentiae et exeuntes per oppositam superficiem, cum inveniant corpus maioris diaphanitatis, et rarius franguntur a perpendiculari et sic ulterius perveniunt ad visum, sicut tractatur in 7. perspectivae.



Et hunc modum radiationis experimur in irradiatione solis per lapidem cristallinum hexagonalem; quae radiatio oblique incidens in aliquam illarum superficierum ex parte una et transiens per aliam superficiem ex parte altera sub dictis eiusdem radiationis fractionibus colorat coloribus iridis corpora solida sibi obiecta, quibus incidit.

Per talem etiam lapidem videntur sub coloribus aliae res non fulgidae, si quis secundum debitum situm interposuerit ipsum inter visum et rem videndam; prout quilibet poterit experiri.

Sit enim exempli gratia sol radians *a*, lapis cristallinus hexagonalis *bc*, visus vel etiam corpus ex aliqua parte lapidis obvium *d*.

Radiatio ergo incidens secundum lineam *ac*, a loco incidentiae intra lapidem frangitur ad perpendicularem *cf* et pervenit ad

5 et anatum] *fehlt L* 11 sic] *fehlt R* 18 *Opt. thes. Alh. VII 4, 235; 7, 238; 8, 240* 22 una parte *L* 24 sub] ex *L* 27 coloribus iridalibus *R*

aliam superficiem secundum lineam *cb* et ibi exiens dictum lapidem frangitur a perpendiculari *bg* et pervenit ad visum vel ad quodcumque corpus solidum obvium secundum lineam *bd*. Eodem modo contingit, si radiatio incidat in corpus sphaericum; ea, quae hic dicta sunt, omnia habentur ex 7. perspectivae.

Cap. 9. De tertio modo radiationis.

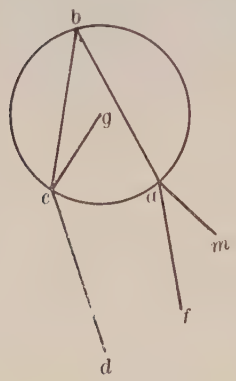
Tertius modus radiationum pertinentium ad propositum negotium est, cum incidunt radii in aliquod corpus diaphanum sphaericum minoris diaphanitatis positum ex opposito astri et visus nostri, ita videlicet, ut visus noster sit interpositus inter astrum et dictum corpus, non directe, sed oblique in tali situ, quod dicti radii in superiori parte talis corporis a parte astri incidentes et per corpus huiusmodi transeuntes fracti ad perpendicularem loci incidentiae perveniunt ad oppositam partem suae sphaericae superficiei. Et inde tanquam a speculo reflexi convertuntur et redeunt ad regionem primae superficiei, ubi inciderant primo, redeunt, inquam, et convertuntur ad inferiorem partem eiusdem superficiei versus visum, et sic ex dicto corpore exeuntes et fracti a perpendiculari a loco sui exitus perveniunt ad visum.

Hunc autem modum experimur in guttis roris vel pluviae et in lapide cristallino sphaerico, quem berillum vocant, si quis interposuerit praedicto modo visum inter astrum et dictas guttas seu dictum lapidem; videbit enim manifeste radium astri venientem ad visum tanquam ex speculo ex hac opposita parte superficiei quasi et ex fundo guttae vel lapidis cristallini praedicti, et si digito vel alio corpore obscuraverit locum incidentiae, ubi radii inci-
7a derant ex parte | astri, tota illa radiatio et eius apparentia disparebit.

Sit autem exempli gratia corpus aliquod sphaericum *abc*, astrum seu sol radians *d*, visus *f*. Radiatio ergo incidens in dictum corpus secundum lineam *dc* a loco incidentiae frangitur ad perpendicularem *cg* et pervenit ad oppositam partem sphaericae superficiei secundum lineam *cb*, a quo loco tanquam a speculo convertitur et reflectitur ad primam regionem superficiei sphaericae, ubi inciderat primo; conver-

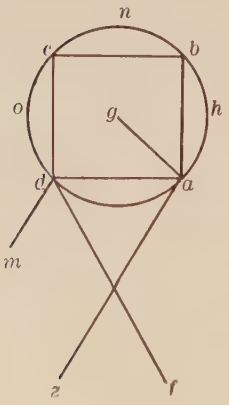
1 dictum *bis* 3 obvium] *L am Rand von zweiter Hand* 9—10 visus astri et nostri *L* 15 tanquam] *fehlt L* 18 visum nostrum *L* 20 vel] aut *R* 22 modo] *fehlt R* 25 profundo] *L u. R* 28 aliquod corpus *L*

titur, inquam, ad inferiorem partem eiusdem superficiei secundum lineam *ba*, in quo loco exiens a saepe dicto corpore frangitur a perpendiculari *am* et pervenit ad visum secundum lineam *af*. Est autem perpendicularis linea in sphaera, quae stans super superficiem sphaerae transit per centrum eius secundum autorem perspectivae.



Cap. 10. De quarto modo radiationis.

Quartus modus radiationis earum, quae pertinent ad propositum, est, quod astro et visu et corpore sphaerico diaphano, minoris tamen diaphanitatis, sicut iam in proximo dictum est, situatis et ordinatis, ut praemissum est, eodem tamen corpore sphaerico obliquius posito et remotius a visu, quam in iam dicta radiatione, incidunt radii ab astro bene fulgido in tale corpus sphaericum et reflectuntur et veniunt ad visum modo converso ei, qui in praemissa radiatione dictus est. Incidunt enim radii in parte inferiori superficiei versus astrum et visum, et transeuntes per corpus tale sphaericum perveniunt usque ad oppositam partem talis superficiei sive in fundum talis corporis et reflectuntur ab eo loco per plures reflexiones et incidentias ad primam regionem talis corporis, videlicet, ubi primo inciderant, versus astrum et visum et ex hoc loco exeuntes sphaeram radii praedicti intersecant primae incidentiae et sic perveniunt ad visum.



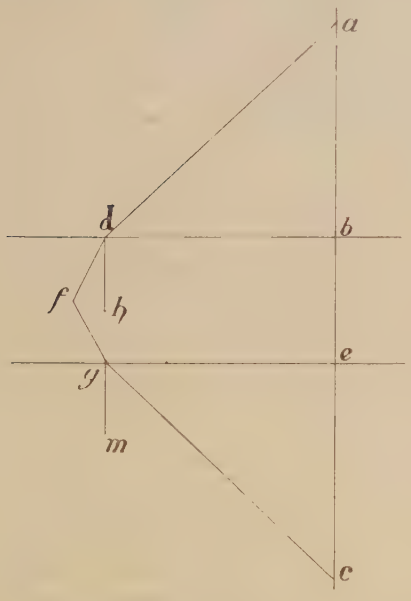
Sit enim corpus sphaericum *abcd*, astrum seu sol *z*, visius *f*, radius igitur incidens in parte inferiori secundum lineam *za* frangitur ad perpendicularem *ag* et pervenit ad aliam partem superficiei sphaericae secundum lineam *ab*, a quo loco reflectitur secundum aequalitatem angulorum incidentiae et reflexionis ad alteram partem eiusdem superficiei per lineam *bc*, a quo loco secundum eundem modum reflectitur ad primam regio-

5 quae] *fehlt L* 15 incidunt tamen *L* 18 versus *bis* 20 superficiei] *fehlt R*

nem, ubi primo inciderat cadens in partem superiorem, secundum lineam *cd*, et ex hoc loco exiens dictam sphaeram frangitur a perpendiculari *dm* et pervenit ad visum secundum lineam *df* intersecans in suo transitu lineam *za*, quae est linea primae incidentiae.

Cap. 11. De quinto modo radiationis.

Quintus modus radiationis est, quo radii alicuius astri incidunt in aliquod corpus in sua substantia aliqualiter terminatum et densum, habens nihilo minus in se aliquam perspicuitatem, ex quibus duobus habet aliquam naturam specularem tale corpus. Cum igitur radii talis astri oblique incidunt tali corpore existente inter visum nostrum et astrum, penetrant ipsum lateraliter et oblique a visu nostro et astro, id est oblique a linea recta, quae est inter visum nostrum et astrum, penetrant, inquam, ipsum tale corpus usque ad aliquem locum in profundo eiusdem corporis et exinde ex tali profundo ex natura speculari, quam saepe dictum corpus habet, reflectuntur usque ad infimam superficiem ipsius
7b versus visum nostrum | et inde exeuntes perveniunt ad visum.



Quod autem hic dicitur de natura speculari talis corporis, trahitur tanquam a simili a Philosopho in libro de sensu et sensato, ubi loquitur de illo, qui imaginem suam vidit ante se in aëre. De modo autem radiationis iam dictae satis patet per experientiam in ipsa radiali impressione, quae est circulus quidam parvus circa astra lucidiora consistens.

Sit enim exempli gratia *a* astrum radians, corpus, per quod radiat sive sit nubes sive aliud, *b*, visus *c*, linea recta continuans inter astrum et visum *ac*, locus

17 visum versus *L* 21 *περὶ αἰσθήσεως καὶ αἰσθητῶν in Parva naturalia, recogn. Biehl, Leipzig 1898* 23—24 ante se vidit *R*

incidentiae obliquae ab hac recta linea *d*, locus incidentiae in profundo dicti corporis *f*, locus, in quem cadit reflexio radii *g*. Radius igitur astri incidens perpendiculariter secundum rectum incessum pervenit ad visum secundum lineam *abc*. Incidens autem oblique secundum lineam *ad* frangitur ad perpendicularem *dh*, et pervenit in profundum dicti corporis secundum lineam *df*, ab hoc loco reflectitur tanquam a speculo et incidit in infimam superficiem secundum lineam *fg*, ex quo loco exiens radiatio frangitur a perpendiculari *gm* et sic pervenit ad visum secundum lineam *gc*. — Posset autem alius modus eiusdem radiationis singulatim et specialiter enumerari praedictis, sed quia ad modos praemissos radiationum reducitur, sufficiant supra dicta.

Est autem huiusmodi radiatio ea, qua apparent aliqua clariora astra in ortu suo seu occasu sub alio colore et magnitudine, qua communiter appareant sub claritate aëris, cum super horizontem amplius fuerint elevata.

Cap. 12. De corporibus, in quibus generantur impressiones in alto, et primo de primo, sive de vaporibus.

Corpora autem, quae sunt quasi materia dictarum impressionum, in quibus apparent, secundum quod in generatione est dicere, sunt duobus modis. Quaedam enim in sua substantia sunt continua, quaedam autem in suis partibus segregata et discontinua.

Primi modi, corpora videlicet continua, sunt vapores, nubes et caligines. Dico autem vapores, quae virtute stellarum extrahuntur et exalant ab his grossioribus elementis seu terra et aqua, de quorum natura et proprietatibus agere non est praesentis negotii, cum sufficienter in meteorologicis de huiusmodi agat Philosophus. Sufficiat autem ad praesens hoc considerare, quod, quamvis vapores propter subtilitatem substantia sua sunt sic pervii sensui visus, cum sint nobis in propinquo, ut nihil horum apprehendat visus, quia tamen nonnullam terminationem vel spissationem habent in sua substantia, quamvis a propinquo insensibiliter aggregati, tamen in multa quantitate et diffusi per longum tractum spatii apparent visui aliquo modo in sua substantia ter-

1 linea recta *L* 4 secundum] per *R* 9 sic] *fehlt R* 11—12 praemissos] praedictos *L* 17 de subiectis sive corporibus *L* 21 quaedam enim *L R* 27 negotii] speculationis *L* 34 aliquo modo visui *L*

minati et aliquam spissitudinem habere; sicut et ipse aër, qui est in propinquo nostri, est insensibiliter diffusus, tamen per latitudinem et altitudinem hemisphaerii nostri ostenditur aliquam terminationem habere et obicitur visui, et hoc est, quod videmus inter nos et caelum, cum serenum fuerit.

Ita est etiam de vaporibus per multam sui quantitatem aggregatis, cum eos aspicimus versus extrema horizontis, prout orientem et occidentem, qui etiam saepe afficiunt aërem colorando ipsum secundum modum et proprietatem suae ipsorum naturae, ut patet in apparentia astrorum, qui diversis temporibus sub aliis et aliis coloribus apparent non solum versus orientem et occidentem, sed etiam, quando elevantur versus zenith vel ad zenith capitum nostrorum secundum modum, quo aër diversitate afficitur dicto modo. |

8a Cap. 13. De nubibus in sua substantia continuis.

Aliud corpus continuorum pernominatorum sunt aliquae nubes in sua substantia continuae nondum in partes guttales segregatae, propter quod eas iudicavi distinguendas a nubibus roridis, de quibus infra agitur. Aliae enim radiales impressiones fiunt in nubibus roridis ratione discontinuationis suarum partium, quae in his continuis in sua substantia nubibus non apparent, et aliquando fiunt in his ratione continuationis, quae in aliis locum non habent, ut infra patebit.

De modo autem generationis harum nubium, de quibus nunc agitur, et consistentia earum, de loco et apparentia earum tanquam de communiter notis superfluum est agere.

Cap. 14. De caligine.

Tertium de numero continuorum corporum, de quibus nunc agitur, est caligo aliqua, quae et nubilum dicitur; quae est quaedam fumalis resolutio ab aliquibus corporibus grossioribus, prout ex aliquibus nubibus, postquam resolvuntur in pluvias, unde post talem inundantiam pluviarum aliquotiens manet in aëre talis caligo quasi quaedam reliquiae pluviarum. Quod fit ex eo, quod

1 est] *fehlt R* 7 inspicimus *L* 8 et] vel *R* 18 iudicavi eas *L* 19 enim quaedam *L u. R*

in talibus aliquibus nubibus generatis ex vapore exalante a terra et aqua, qui semper permixtus est secundum Philosophum in sua substantia ex naturis quatuor qualitatum elementarium, eiusdem aëreum non est bene apprehensum ab aquoso, unde per alterationem, qua nubes spissatur et segregatur in partibus suis in guttas pluviales et in pluviam, quasi extenditur et segregatur aëreum ab aquoso; quae quidem fumalis resolutio et pluviis cessantibus oppanditur et diffunditur per aërem in modum cuiusdam nebulae, non tamen est nebula vere, quamis aestimatio grossa vulgi sic nominet.

Generatur et quandoque talis caligo immediate prima generatione a vaporibus ascendentibus ex aliquibus corporibus facile vaporabilibus, ut sunt loca vel corpora porosa sive spongiosa, ut montes concreti ex lapidosa substantia spongiosa et talia corpora, quaecunque sunt facile alterabilia et ex hoc facile vaporabilia. Videmus enim frequenter ex montibus exsurgere tales caligines tanquam quosdam fumos per modum nebulae apparentes; saepe etiam videmus eas oppansas super stagna et fluvios et moveri eas de loco ad locum ex spiramine alicuius venti vel etiam virtute generantis nondum separata ab eis.

Fiunt autem huiusmodi caligines ex vapore facile convertibili in sua substantia, ex frigore igitur circumstantis loci mox densantur et convertuntur in talem substantiam; in qua, quia aëream habens aliqualiter admixta naturam aquosi est bene apprehensum a terrestri, appropinquat ad naturam aliqualis viscositatis, ideo non segregatur in aliquas partes roridas vel guttales, et est continuae substantiae in suis partibus, unde etiam propter talem terrestreitatem et humidum non bene digestum tales caligines frequenter sunt gravis odoris et quandoque nocivi.

Sed haec hactenus de corporibus continuis in sua substantia, in quibus fiunt aliquae impressiones radiales, quae apparent in alto.

Cap. 15. De corporibus discontinuis in partibus suis, et primo de nubibus roridis.

Corpora autem discontinua segregata in suas partes, in qui-
81, bus diversae radiales impressiones | apparent, sunt trium modorum.

2—3 substantia sua *R* 4] *fehlt L* 5 in guttulas seu guttas *L* 8 nebulae cuiusdam *L* 10 et] etiam igitur *L*

Unus est nubes aquosa in sua substantia segregata et dispersa in partes guttis pluvialibus et roridis similes, unde et nubes rorida dicitur, manens et stans in alto in loco vel circa locum generationis et alterationis, distenta ibi et suspensa partim virtute generantis et alterantis, quae nondum ab ipsa separata est, partim autem ex virtute aliqualis levitatis, eo, quod multam aëreae proprietatis naturam concretam habet in sua substantia.

Cap. 16. De pluvia.

Aliud corpus discontinuorum est pluvia, de cuius generatione et discontinuatione in suis partibus, de loco, casu et cadendi causa propter horum evidentiam non oportet aliud dicere.

Hoc tamen ad propositum negotium advertendum, quod, quamvis pluvia in continuo casu sit secundum partes eiusdem guttales ab invicem discontinuas, quia tamen in cadendo aliae partes guttales aliis succedunt in eodem loco, ideo in eodem loco stans fixa et permanens potest generari aliqua radialis impressio, ac si eodem numero guttulae fixae et immobiles starent in ipso eodem loco.

Cap. 17. De nebula.

Tertium corporum discontinuorum aptum alicui radiali impressioni est nebula, cuius frequens est generatio et evidens secundum locum consistentiae. Est autem corpus in sua substantia segregatum in partes minutissimas aquosas, participans aliquod aëreae naturae et ideo per aliquod tempus suspenditur in aëre ex natura alicuius levitatis, unde aliquando virtute generantis et alterantis sursum trahitur et concrescit in nubem pluviosam et ideo talem ascensum nebulae insursum quasi semper sequitur pluvia.

Si autem fuerit in cadendo, non subito nec impetuose cadit, sicut pluvia. Cadit autem, quando separata fuerit a virtute trahentis sursum et quando deficit a natura dictae levitatis, a qua tamen non ex toto absolvitur, sed secundum magis et minus se habet in hoc.

Habent autem formam seu apparentiam coloris plerumque

---

2 et] vel *L* consimiles *R* 3 in loco] *fehlt R* 3—4 duae generationis *R* 14 ab *bis* 15 guttales] *fehlt R* 21 evidens est etiam *L* 23 minutissimas aliquas *L* 26 sursùm] *fehlt L* 28 in cadendo fuerit *L* 33 autem] *fehlt L*

indistinctum a forma seu colore eius corporis, quod supra dictum est caligo seu nubilum. et ideo indistincte utrumque istorum corporum vulgus vocat nebulam.

Differunt tamen, quia caligo est quoddam continuum, cuius causa supra dicta est, nebula autem discontinua est et segregata in minutissimas partes aquosas seu guttales, cuius causa est, quia vapor, ex quo generantur, subtilis substantiae est et aquosum et aëreum eius est non bene apprehensum a terrestri. Ideo in generatione nebulae facile segregabilis est eius substantia in tales partes.

Sed haec hactenus de corporibus, quae sunt subiectum dictarum impressionum radialium in alto.

Quaestiones autem physicae circa istam materiam forsitan modo physicae facultatis consideratoribus dimittantur.

Intitulatio capitulorum secundae partis huius tractatus, in quo agitur in speciali de iride inferiori et nubibus ipsam circumstantibus.

1. Cap. Destructio erroris incidentis circa numerum colorum iridis.

2. Improbatio erroris circa causam generationis colorum iridis.

3. De veris causis generationis coloris iridis, et primo in generali de principiis colorum et numero ipsorum principiorum.

4. In speciali de principiis colorum naturalium absolutae
9a qualitatis et de numero eorum. |

5. In speciali de principiis colorum radialium et de numero ipsorum principiorum.

Quod in generatione colorum radialium necessarium est dicta eorum principia reduci ad quandam mediam proportionem et sic ea ad invicem permisceri.

6. Quod dicta colorum principia ita ad invicem complectuntur in generatione colorum radialium, quod per quemlibet talium colorum et per quamlibet partem talis radiationis ambae formae radiantes apprehenduntur per visum.

1 in distinctum] in discretum *R* 6 quia *bis* 7 est] *L von zweiter Hand am Rand* 17 erroris *bis* 19 erroris] *fehlt L; am Rand von zweiter Hand:* erroris circa numerum colorum iridis 20 coloris] *L* colorum radialium et numero et ordine et de situ eorum ad invicem a tertio capitulo usque ad XXIII inclusive *Dann folgt unmittelbar, was oben unter 22 steht.* 26 quod] 6. quod *R; entsprechend weiter numeriert*

7. Declaratio dictorum et ratione et exemplo figuralis descriptionis.

8. Quod affectio luminosa seu lumen, quo forma luminosa corpus diaphanum afficit, non est, nisi radius seu radiatio talis formae.

9. Ad habendum numerum colorum iridalium praemittitur simile manuductivum ad propositum.

10. De generatione et distinctione et numero colorum iridalium secundum similitudinem exempli praemissi in generatione elementorum.

11. De ordine colorum radialium seu iridalium, et primo praemittitur causa generalis talis distinctionis et ordinis.

12. In speciali de causa distinctionis et ordinis colorum iridalium.

13. Praemittitur praeambulum ad habendum causam diversitatis situs colorum iridalium secundum differentiam sursum et deorsum vel dextri vel sinistri; aliud praeambulum ad habendum causam diversitatis situs colorum iridalium secundum differentiam sursum vel deorsum, dextri vel sinistri.

14. De causis diversitatis situs colorum iridalium secundum praemissa.

15. Confirmatio eorum, quae dicta sunt de causis diversitatis situs colorum, et declaratio per signum in radiatione solis per corpus diaphanum angulare.

16. Confirmatio eorum, quae dicta sunt de causis diversitatis colorum iridalium, et declaratio per signum in radiatione, quae fit per corpus sphaericum perspicuum, et praemittitur praeambulum.

17. Declaratio propositi per signum de causis diversitatis situs colorum iridalium in radiatione, quae fit per corpus sphaericum, et primo secundum unum modum radiationis.

18. Declaratio propositi per signum de causis diversitatis situs colorum radialium in secundo modo radiationis, quae fit per corpus sphaericum perspicuum grossioris qualitatis.

---

3 luminosa] radiosa *L u. R* 6 iridalium] iridis *L* 7 ad propositum manductium *R* 12 ordinis colorum iridalium *L* 15 propositum sive causam *L* 17 aliud] 14. aliud *R* 30 radiatione solis *R*

19. De causis situs colorum in radiatione, quae fit per corpus sphaericum multum parvae quantitatis, quales sunt guttulae roris et pluviae.

20. Declaratio eorum, quae dicta sunt de situ colorum, per sensibilia experimenta et de modo perveniendi eas ad visum.

21. Sensibile experimentum diversitatis situs colorum cum sua ratione.

22. Destructio erroris de loco generationis iridis.

23. In generali de materia seu subiecto, in quo generatur iris, et causa efficiente et modo radiationis.

24. Explicatio dictorum per exemplum figuralis descriptionis. Praemittitur antecedens ad habendum propositum in speciali.

25. De duplici incidentia et reflexione radiationis solaris, et primo de ea incidentia, per quam non generantur colores iridis.

26. De incidentia et reflexione radiationis solaris, qua gene-
9b rantur colores iridis. |

27. Quod tria puncta, per quae fit radiatio colorum iridalium per sphaerulam guttalem, et arcus interceptus inter duo eorum sunt de terminata in superficie sphaerulae.

28. Quod determinatus est locus in circulo altitudinis super horizontem, ad quem elevantur sphaerulae guttales, in quibus apparet iris, et primo in generali.

29. Secundo in speciali secundum proportionem duarum linearum incidentium a sole et a visu in circulum altitudinis.

30. In qua proportione se habeant ad invicem dictae duae lineae.

31. Probatio eorum, quae dicta sunt de incidentia dictarum linearum duarum in circulum altitudinis.

32. Quod radiatio solis facta per speculum assimilatur radiationi factae per lapidem cristallinum hexagonalem, et primo de modo convenienti, quo fit reflexio ad visum.

33. Secundo de modo, quo fit reflexio ad visum.

34. De modo, quo colores iridis perveniunt ad visum, et primo praemittitur praeambulum ad propositum.

3 et] vel *R* 11 exemplum per *L* 12 27. praemittitur *R* 14 incidentia] *fehlt L* 14 non fiunt colores nec generantur *L* 32 secundo] primo *L; fehlt R*

35. Quod locus elevationis in circulo altitudinis, ex quo apparent colores iridis, non est punctalis, sed latitudinem habet.

36. Quod locus incidentiae in superficiem sphaerulae, unde apparent colores iridis, non est punctalis, sed latitudinem habet.

37. Quod arcus in superficie sphaerulae interiacens punctum incidentiae a sole et punctum reflexionis ad visum aliquando est maior, aliquando minor.

38. Quod incidentis radii ultra punctum terminantem dictum arcum sphaerulae a parte superiori nulla fit reflexio ad visum et infra eundem punctum versus horizontem ab omnibus sphaerulis usque ad horizontem fit reflexio ad visum.

39. Quod talis punctus terminans dictum arcum a parte superiori est determinatus in ordine ad visum.

40. Quod in uno et eodem situ solis, visus et sphaerulae quatuor colores iridales non veniunt ex uno puncto sphaerulae ad visum, sed secundum permutationem situs.

41. Exemplum per figuralem descriptionem.

42. Quod in arcu saepe dicto, sicut superior punctus incidentiae est terminatus, sic in inferiori parte eius punctus reflexionis ad visum est terminatus.

43. De modo et ordine in speciali, quo colores iridales perveniunt ad visum.

44. De figura iridis in generali.

45. De inventione polorum iridis.

46. De distantia centri iridis ad visum.

47. Quare iris aliquando apparet super horizontem semicircularis.

48. Quare aliquando apparet portio circuli iridis minor semicirculo.

49. Quod in omni figuratione seu apparitione iridis recta exiens a sole per visum cadit in centrum circuli iridis.

50. De nube rorida vel pluviosa consistente super horizontem infra concavum iridis inferioris versus horizontem, quare videlicet appareat clara vergens ad albedinem. Quare nubes
10a rorida vel pluviosa consistens super con- | vexum iridis inferioris pertensa in sursum est obscura vergens ad nigritudinem.

25 centri] *fehlt L* a visu *R* 29 apparitione seu figuratione *L*
29 recta] *fehlt L* 30 iridis circuli *L* 32 inferioris iridis *R*

Capitulum primum. Destructio erroris incidentis circa numerum colorum iridis.

Agendum igitur in speciali in primis de prima manifestatione impressionum radialium perenumeratarum, videlicet de ea iride, quae principalis est et frequentius apparet et est inferior, quando duae apparent. Quae etiam quatuor coloribus sensui manifestis distinguitur, sicut etiam superior duarum, quando duae apparent. Sunt autem hi quatuor colores secundum manifestum sensus, primus rubeus seu purpureus, secundus caeruleus, quem xancton vocant, viridis autem tertius, quartus vero lazulius, quem alurgum nominant. Infallibiliter autem semper sub hoc ordine apparent, ut immediate iuxta rubeum appareat caeruleus, deinde viridis, postremo lazulius. In situ vero secundum sursum et deorsum seu dextrum et sinistrum invenitur diversitas; nam in inferiori iride supremus est rubeus, seu ut magis prompte loquamur, extrema peripheria repraesentat rubeum colorem, deinde sequitur caeruleus versus deorsum seu versus centrum, tertio loco viridis, deinde in infimo apparet lazulius. In superiori autem iride apparent dicti colores econtra; nam in infimo loco seu infima peripheria apparet rubeus, deinde consequenter alii in sursum a centro iridis ascendendo secundum dictum ordinem.

Sunt autem, qui dicunt, quod realiter tantum tres sunt colores de numero eorum, qui apparent in iride, quartus autem, qui est caeruleus seu citrinus, quem xancton vocant, qui apparet inter rubeum et viridem, non est verus color in se secundum propriam suam naturam, ut dicunt, sed solum secundum apprehensionem visus, immo potius dicerent secundum ludificationem vel perstigationem visus. Dicunt enim, quod rubeus in approximatione ad viridem in sui confinio apparet citrinus seu glaucus, qui medius est specie et loco inter rubeum et viridem, sed etiam Philosophus videtur hoc sentire in tertio Meteorologicorum adducens ad hoc rationem, quod omnia sunt tria, quae etiam super numero divisionum allegat in principio caeli et mundi.

1 Secunda pars huius tractatus; Cap. primum de destructione *L* 3 agendum est *L* 4 perenumerata *R* 6 manifestis sensui *L* 7 et quando *L* 8 autem] *fehlt L* 11 hoc] *fehlt L* 14 diversitas invenitur *R* 26 ut quidam *L* 29 glaucus et viridis in sui confinio ad rubeum similiter apparet citrimus *L am Rand* 30 est] *fehlt R* 30 viridem est *R*

Sed dicendum ad hoc, quod pro reverentia et autoritate philosophicae doctrinae dictum Philosophi exponendum est, et interpretetur quilibet, sicut scit et potest. Scimus autem, quod secundum eundem Philosophum a manifestis secundum sensum nequaquam recedendum est. Videmus autem manifeste dictum colorem sive citrinum apparere in iride inter rubeum et viridem, immo manifestior apparet et multo clarius fulget, quam ille, quem alurgum nominant, qui et lazulius dicitur.

Item quoque non similiter dicimus viridem non esse realem colorem et solum fantasticum, sive sic apparere ex approximatione citrini ad alurgum in suis confiniis, inter quos medius apparet viridis.

Propterea in apparitione talis coloris non realiter existentis, sed solum secundum visus falsam apprehensionem non deciperetur sensus, nisi propter remotionem rei visae a visu, propter quam distantiam visus non apprehenderet colores sua specie et forma, sicut in se sunt, sicut et stellae fixae videntur scintillare per distantiam earum a visu. Item hoc, quod visus non apprehenderet colores secundum suam proprietatem seu speciem, posset contingere ex hoc, quod colores tales essent et apprehenderentur in loco obscuri et pauci luminis et permixti cum aliqua tenebrositate, | 10b qualis est lux candelae, unde pictores saepe falluntur in ponendo unum colorem pro alio sub tali obscura luce secundum Philosophum. Sed ista non efficiunt fantasticam talis coloris apparitionem in iride. Manifestum est enim per quoditianam experientiam, quod in telis aranearum, quae extensae sub multis guttulis roridis et ad invicem propinquis infusae sunt in convenienti situ ad solem et ad visum manifestissime apparet dictus color sive citrinus inter alios colores iridales suo loco et ordine, sicut in iride, et tam propinquus ad visum, si quis hoc voluerit, ut vix latitudo palmi vel minoris spatii intersit inter visum et talem telam.

Item apparet in iride, quae quandoque et frequenter videtur circa rotas moledini, quae ibi generatur ex spisso casu et multa aspergine guttarum resolutarum ex casu aquae super rotas.

13 talis] universalis *L* 23 luce obscura *R* 28 talis color *R* 30 voluerit advertere *L* 35 guttarum *bis* aquae] *fehlt L*

Idem manifeste apparet in guttis spersis in herbis, si quis applicaverit visum ad ipsas, etiam in valde propinquo secundum determinatum situm talis guttae ad solem et ad visum, unde in aliquo situ apparet rubeus color, visu autem permutato aliquantulum secundum situm apparet citrinus manifeste in se distinctus ab aliis ac deinde secundum ampliorem permutationem situs apparent alii colores iridales secundum numerum et ordinem saepe dictum.

Idem etiam apparet, quando per lapidem cristallinum hexagonalem videntur res sub coloribus iridalibus, ubi sub uno et eodem situ oculi ad lapidem iam dictum apparent omnes quatuor dicti colores etiam in valde propinqua applicatione visus ad talem lapidem.

Item quoque dicetur de hoc, quod omnibus est manifestum et clarius quam ea, quae praedicta sunt. Apparet enim videlicet, quod parietes et alia corpora obvia colorantur saepe dictis coloribus omnibus quatuor ex ea radiatione, quae fit a sole per saepe dictum lapidem hexagonalem, ubi iuxta rubeum clarissime fulget citrinus, deinde viridis et consequenter alurgus secundum proprietatem visus ad dictos colores, quos quisque voluerit.

Apparet etiam realitas dicti coloris sive citrini inter ceteros colores iridales, si quis stans in umbra roret aquam in lumen solis, visu et rorante existente inter solem et locum, in quo roratur, ut dicit Philosophus.

Hoc ergo frivolum est dicere, si quis sic fingere vellet, quod visus apprehendat saepe dictum colorem fantasticum propter remotionem et distantiam visus ab iride. Sed nec secundum praedictorum summam pertendi potest, sive quod apprehendatur talis color fantasticus propter aliquam obscuritatem debilis lucis superfulgentis; omnia enim praedicta, quanto in luce maiori generantur, tanto dictus color citrinus cum ceteris coloribus iridalibus magis fulget.

Sed nec hoc, quod de autore inducitur, efficax est ad suum propositum ostendendum, sive quod omnia sunt tria; hoc

2 in] *fehlt L* 15 praedicta] dicta *L* 24 saepe dictis coloribus colorantur *R* omnibus 4 coloribus *L* 18—19 clarissime fulget] apparet *L* et deinde *L u. R* 21 etiam] autem *L* 22 iridales colores *R* 30 enim] *fehlt L* 31 dictus] *fehlt R*

enim magis est quaedam concordantia communis sententiae ad suum propositum in speciali intentum, quam sit coacta illatio ad hoc, quod colores iridis sint tantum tres. Quia enim non similiter concluditur ex sententia dicti verbi, quod quilibet non habeat nisi tres oculos et quod quilibet non habeat nisi tres dentes et similia ridiculosa.

Dicendum igitur certissime, quod dicti colores, qui apparent in iride, vere et realiter sunt quatuor; sunt enim hi quatuor colores me-
11a dii in ea contrarietate, quae attenditur in generatione coloris, | et sunt prima media in tali contrarietate, et ideo tantum quatuor sunt et species differentes, sicut invenientur in qualibet contrarietate, quae est contrarietas secundum formam, cuius utrumque extremum est alia forma, non pura privatio, hoc, inquam, habet quaelibet contrarietas, in qua invenientur extrema et media secundum species diversas, videlicet quod cuiuslibet contrarietatis talis media prima sunt quatuor et solum quatuor. Nec obstat, quod aliqui tractantes de saporibus pluria media inter contraria, quae attenduntur in saporibus, enumerant. Huius enim causa est, quia prima huius generationis contraria neque proprie neque vulgate sunt nominata; ideo aliquas ipsorum primorum mediorum species enumerando dividunt in plures.

Sicut si aliquis in generatione colorum divideret rubeum colorem in eam manifestationem rubei, quae multum fulget, et eam, quae obscurior est, et primum istorum vocaret igneum et secundum nominaret purpureum, et sic de citrino et aliis mediis coloribus.

Quantum autem pertinet ad praesentem intentionem, hoc sciendum, quod dicti quatuor colores cum hoc, quod sunt medii inter album et nigrum, ubicunque inveniantur etiam singillatim, alter sine altero, ut in pluribus rebus apparet.

In generatione autem iridis necessario omnes similiter concurrunt et omnes apparent secundum suas species et loca distincta.

Cuius causa est, ut sit ad praesens in summa tangere, quod omnes hi medii colores secundum suam totalitatem in generatione mediorum ex tota sua causa constant, tam, quoad causam effi-

1 concordantia quaedam *L* 3 similiter non *L* 4 non habeat nisi] habeat *L* 10 et] *fehlt L* sunt tantum 4 *R* 27 etiam inveniantur *L* singillatim] *fehlt R* 28 apparet, ut *L* 29—30 occurrunt seu concurrunt *R* 31 ad praesens ut in summa dicatur *L*

cientem, quam quoad causam materialem seu corpus subiectum cum suis propriis dispositionibus, quantum etiam ad principia sua formalia; de quibus omnibus aptius infra agendum, quantum sufficit ad propositum. Latius autem de his et specialiter de causa et numero mediorum inter quaecunque contraria agitur in tractatu nostro de coloribus, qui huic tractatui hac speciali ex causa est adiunctus.

Cap. 2. Improbatio erroris circa causam generationis colorum iridis.

Generationis autem colorum iridis sunt, qui dicunt causam esse radiationem astri fulgidi in aliquam nubem, quae propter diversitatem suarum partium in loco, ubi generatur iris, saepe dictos diversos colores repraesentat. Asserunt enim talem nubem in sua parte superiori, quae magis super horizontem elevatur, magis ceteris suis partibus esse igneae naturae, et ideo ibi generari et apparere rubeum colorem. In parte autem huic contigua versus inferius dicunt ipsam magis participare aëream qualitatem, quae consona est generationi coloris citrini. Consequenter autem in parte huic proxima versus inferius apparet secundum eos viridis color per aquosam naturam in hac parte repertam. Ultimo autem et consequenter post has versus inferius propter terreae naturae praedominantiam apparet color terreae qualitati conformis sive lazulius.

Quod autem isti dicunt, quantum ad causam efficientem, videlicet radiationem astri fulgidi in aliquod corpus qualecunque aptum generationi dictorum colorum, omnino veritatem continet, quamvis talis astri solius radiatio non sufficiat, ut mox dicetur.

Quod autem consequenter asserunt, ex tali radiatione diversitatem iridalium colorum causari propter diversam naturalem nubis dispositionem in suis partibus, modo praedicto manifeste falsum est, quia neque secundum rationem neque secundum manifestationem sensus stare potest.

12 diversitatem naturae *R* 19 apparet propter terreae naturae praedominantiam *L* 27 continet] habet *L*; *fehlt R* 30 nubis] *fehlt L*

Plurimum enim irrationale est nubes semper sic regulariter
115 elevari super horizontem, ut tam regulariter contorqueantur | in circulum, et quod in sua tam regulari elevatione, ut isti dicunt, respiciant ad centrum, quod est centrum circuli iridis, differens a centro terrae, ut infra patebit. Elevatio enim et depressio levium et gravium secundum proprietatem qualitatum elevatarum respiciunt centrum mundi.

Cuius rei probabilitas etiam ex hoc patet, quia iride stante super terra in utroque eius cornu tangente terram nulla dictarum partium nubis, in quibus apparent colores iridis, magis una quam altera elevatur.

Videmus etiam manifeste et vapores et caligines sive fumos montium et nubes et similia in sua elevatione indistincta et multa et diversa irregularitate disponi in suis partibus supremis, quibus terminantur in sui summitate. Quare ergo ibi saltem aliquando non apparent ad minus irregulariter dicti colores; sic enim necesse esset aliquando, si ex aliqua parte ex natura diversa dictarum partium nubis diversi colores apparerent in iride.

Item manifeste videmus, quod iris fugit insequentem et insequitur fugientem et coambulat aequidistanter et alacriter ambulanti, in quibus omnibus in alio et alio loco apparet sic se transmutanti, et ubi nunc apparuerit color rubeus, transmutatione aliquali facta apparet alius dictorum colorum vel etiam nullus.

Item quoque dicent de superiori iride, quando duae apparent. In hac enim superiori inferior color est rubeus, deinde in sursum ascendendo apparet citrinus et consequenter alii; hoc autem nequaquam in praedictam causam a se possunt reducere.

Quando enim iris apparet in pluvia cadente, ut frequenter videmus guttis pluvialibus spisse cadentibus et sibi invicem succedentibus, in loco, ubi apparet iris, nequaquam dictam a se causam generationis iridis assignare possunt, quia nec talis nubes in pluviam resoluta et continue cadens in tales diversae naturae partes, quas fingunt, distinguitur. Suffragatur etiam iam dictis ea ratio, videlicet, quod lumine transfuso in quaecunque corpora absolutae

3 isti] *fehlt R* 14 in quibus *L* 17 diversa natura *L R* 21 et alio] *fehlt L* 26 alii] *fehlt R* 27 a se causam *L R* 30 a se dictam *R* 32 in *bis* 33 fingunt] *fehlt L*

qualitatis et coloris, quicunque colores ex talibus corporibus appareant, apparent videntibus in eodem loco, secundum quemcunque situm se transmutent, quod non contingit in iride, ut patet intuenti.

Cap. 3. De veris causis generationis colorum iridis, et primo in generali de principiis colorum et numero ipsorum principiorum.

Quoniam igitur iris est de numero radialium impressionum, quae fiunt in alto huius elementaris regionis, et ipsa radiatione generantur secundum suorum colorum species, numerum et ordinem, pariter et figurarum naturam, necessarium est horum omnium principia sumere ea, quae ex radiatione constant et per se ad radiationem pertinent.

Sunt autem huiusmodi quatuor numero, quorum bina sunt unius contrarietatis extrema et alia bina alterius contrarietatis sunt extrema. Dico autem extrema non in ultima ipsorum ab invicem distantia et contrapositione, sed secundum eam distantiam, quae competit generationi mediorum; constant enim talia media ex huiusmodi principiis duarum contrarietatum, videlicet ex eorum ad invicem complexione et quadam permixtione, qua quodlibet eorum cuilibet aliorum complexum est in generatione cuiuslibet mediorum, sed per quandam praedominationem alicuius earum constituunt tale vel tale medium. Ex extremis autem perfectae
12a contrarietatis, quorum ratio est secundum Philosophum in | quarto primae philosophiae sub eodem genere a se maxime distare, nihil generatur, quia huiusmodi extrema quaedam ebullitiones aliquarum qualitatum sunt, tenentes se in fine seu termino distantiae; sicut dicit Philosophus in libro de generatione et corruptione, quod ex igne et glacie nihil generatur, quorum utrumque importat suae qualitatis ebullitionem in termino. Similiter in proposito in generatione coloris ex albo et nigro non generantur medii colores ex ea ratione, quae dicta est.

Quod etiam ex hoc patet, quia medii colores a se invicem

3 ut sufficienter *L* 4 *Überschrift fehlt L; am Rand von zweiter Hand:* de veris causis generationis colorum iridalium et numero et ordine et situ eorum ad inviam 15—16 contrapositione ab invicem 23 *Ähnliches Metaph. IV 6, 1011 b 15—22; gemeint ist aber wohl V 10, 1018 a 27—28* 27 *Arist., De gen. et corrupt. II 3, 330 b 29—30* 28—29 qualitatis suae *L* similiter autem *R*

secundum speciem differunt. Permixtio autem albi et nigri, ut ex his constituatur aliquod medium inter ea, non importat nisi ipsorum sive albi et nigri a suis excellentiis remissionem, quod non diversificat speciem; magis enim et minus speciem non variant.

Oportet igitur in generatione dictorum mediorum colorum reduci in alia principia, quae necessario ad minimum sunt quatuor numero. Unum enim tantum non sufficit, eo quod unum tantum non variatur in diversas species. Sed nec duo sufficiunt ratione iam dicta, quia videlicet tantum duo non sic ad invicem complectuntur et apprehenduntur, ut diversificentur species colorum, sed solum esset differentia secundum magis et minus. Sed nec sufficit, si cum duobus addatur tertium, eo quod tertii ad invicem complexio et singulorum ad singula combinatio non redundat in numerum quaternarum mediorum, maxime cum singulum mediorum, quae sunt quatuor, ex aliqua praedominantia unius talium principiorum consistat; sicut a simili inconsequens esset, si quis diceret quatuor elementorum habere tria principia sive calidum, frigidum, siccum, quorum solum tres sunt combinationes sive calidum siccum, frigidum siccum, calidum frigidum, quorum tertia est impossibilis secundum Philosophum de generatione et corruptione.

Cap. 4. In speciali de principiis colorum naturalium absolutae qualitatis et de numero eorum.

Sumenda ergo quatuor colorum iridalium principia quatuor pertinentia ad naturam radiationis. Sumantur autem in proposito similiter secundum proportionem, sicut in coloribus naturalibus, quae sunt absolutae qualitatis, quibus potissime convenit ratio coloris secundum definitionem, quam dat Philosophus in de sensu et sensato, videlicet, quod color est extremitas perspicui in corpore terminato. Quia ergo huiusmodi colores absolutae qualitatis non radialiter, sed alias naturaliter et absoluta sua qualitate sunt constituti in rebus in generatione visibilium, in quantum huiusmodi, ideo

1 differunt, sicut et ipsa extrema sive album et nigrum a se invium et a medio secundum speciem differunt 4 variant] diversificant *L* 8 species diversas *L* 10 diversificentur] multiplicentur *L* 17—19 calidum frigidum, siccum siccum, calidum frigidum *L* 19 *De gen. et corr. II 3, 330 a 32* 21 *Überschrift fehlt L* 22 et de numero eorum] *fehlt R* 27 *De sens. 3, 439 b 11* 29 in] *fehlt L*

reducuntur in principia altiora principiis rerum physicarum, quae attenduntur secundum qualitates physicas activas et passivas. Alioquin in corporibus caelestibus, quia ibi non inveniuntur istae physicae qualitates, non invenerentur colores, ergo non essent visibilia. Lux enim, in quantum lux, sine colore non est visibilis, sicut nec color sine luce; unde secundum Philosophum in libro de coloribus sol est albi coloris. Color enim est per se medium visus tanquam proprium obiectum secundum Philosophum secundo de anima, quod non exceditur a propria potentia sive visiva, sed non movet ipsam potentiam sive visivam sine luce secundum autorem perspectivae.

Huius autem generationis colorum sive naturalium absolutae qualitatis principia assignat autor in tractatu suo de sensu et sensato, dicens, huiusmodi colores generari ex commixtione corporum multae et paucae luminositatis et corporum multae diaphanitatis et paucae, quod quilibet competit in rebus mixtis et elevatis, si de his quatuor
12b qualitatibus | sive multae luminositatis et paucae luminositatis et multae diaphanitatis et paucae diaphanitatis appropriate loquimur. Expressius autem dixisset, si sic locutus fuisset, sive quod colores tales constant ex natura seu qualitate multae luminositatis et natura paucae luminositatis et ex natura multae diaphanitatis et ex natura paucae diaphanitatis, sed hoc enim in communi secundum quandam analogiam huius naturae altioris ordinis et gradus sunt in natura quaedam qualitates physicae alterationis et generationis et principia.

Sic ergo habemus duas contrarietates in principiis huiusmodi colorum, quarum una est magis formalis et habet modum formae, sive multa et pauca luminositas, alia autem contrarietas sive multa et pauca diaphanitas, habet modum materiae seu materialis proprietatis in principiando in species colorum; secundum Philosophum enim in secundo de anima lumen est propria forma diaphani, per quod ipsum diaphanum fit actum perspicuum sive lucidum.

Consonat autem dicta principiorum coloris assignatio et ra-

Gemeint sind wohl die Meteorologica (I 3, 341 a 36; III 6, 377 b 23); De color. 1, 791 a 4 ist die Farbe als gelb bezeichnet 6—7 *Arist., Meteor. I 3, 341 a 36 u. III 6, 377 b 23* 8 *Arist., De an. II 7, 418 a 28* 13 assignat autor *R* 13 *Vgl. De sensu 4, 442 a 12* 13—14 sensato dicens *R* generari colores generari *L* 15 corporum] *fehlt R* 19 sic locutus fuisset sive] *fehlt L* 24 physicae qualitates *L* 26 modum] rationem *R* 27 contrarietas] *fehlt L* 30 *Arist., De an. II 7, 418 b 9*

tionem trahit ex definitione coloris pertacta, quam Philosophus ponit, videlicet quod color est extremitas perspicui in corpore terminato. Natura ergo luminosi multi vel pauci luminis est de generatione et natura perspicui multae vel paucae claritatis. Lucidum enim est actum perspicuum, si etiam fuerit luminosum, cum lux non sit, nisi conculcatio perspicui in partibus suis. Patet propositum.

Quod autem in dicta definitione inducitur de terminatione, manifestum est, quod non importatur, nisi natura diaphanitatis, sive multae sive paucae diaphanitatis sit; non est enim aliud corpus esse maioris vel minoris diaphanitatis nisi esse magis vel minus terminatum. Terminatio enim non est, nisi quaedam qualitativa passio corporis, quo fit visui plus vel minus pervium, et sic est multae vel paucae diaphanitatis.

Cap. 5. In speciali de principiis colorum radialium et ed numero ipsorum principiorum.

Sicut autem dictum est de coloribus naturalibus absolutae qualitatis, sic in proposito de coloribus radialibus consideranda et sumenda eorum principia proportionaliter praedictis, et hoc secundum rationem seu definitionem coloris praedictam, quam assignat Philosophus, ex qua etiam Averroes suam deducit considerationem.

Invenitur enim in corpore seu corporibus, in quibus primo et per se generantur et apparent colores iridales, cum iris apparet, perspicuum secundum suas primas differentias, quae sunt perspicuum seu lucidum maioris claritatis et perspicuum seu lucidum minoris claritatis, quae sunt duo magis formalia principia generationis talium colorum; et sunt duo extrema unius et magis formalis contrarietatis, ut in physicis se habent calidum et frigidum in mixto. Sunt et alia duo dictorum colorum principia magis materialia, et quae extrema alterius contrarietatis habentis modum materiae, scilicet magis terminatum et minus terminatum seu interminatum, quae se habent in proposito, sicut siccum et humidum in physicis.

1—3 *u.* 21 *Arist., De an. III 3, 439 b 11* 6 suis] *fehlt R* 10 diaphanitatis] *fehlt R* enim est *R* 12—13 passio qualitativa *L* 22 Inveniuntur *Hss* 23 iridalibus sive radialibus *L* 20 iridales] iridis *L R* 26 claritatis] perspicuitatis *R* 30 habentis habentis *L*

Sole igitur, qui est magis fulgidus in fine fulgoris, et loco immediate circumstante solem, qui minus fulget, radiantibus in guttas seu sphaerulas guttales, in quas resoluta est nubes rorida vel pluvialis, quaelibet iam dictarum formarum radiantium in dictas sphaerulas afficit eas aliquo lumine seu affectione luminosa secundum proportionem suae propriae lucis radiantis, ita ut talis sphaerula ex radiatione tali duplicis formae, magis videlicet et minus
13a fulgidae, | iam habeat in se naturam et formam perspicui magis clari et naturam et formam perspicui minus clari. Quae duae luminosae affectiones in huiusmodi sphaerula differunt per rationem et ordinem ad duas praedictas formas radiantes, sicut et duo lumina transfusa in quodcunque diaphanum a duabus formis luminosis differunt ex ratione et dependentia ad sua principia radiosa.

Cum autem sphaerulae guttales, de quibus nunc agitur, sunt corpora partim terminata, partim interminata, sicut cristallus, quia sunt aquosae in sua substantia, cum duobus dictis principiis formalibus, quae sunt perspicuum magis clarum et perspicuum minus clarum, quibus afficiuntur formaliter dictae sphaerulae, inveniuntur alia duo magis materialia principia, natura terminati et natura interminati; nunquam enim diaphanum in se recipiet lumen tanquam propriam formam secundum Philosophum secundo de anima, nisi esset aliquo modo terminatum; quia in eo, quod terminatum est, est retentum suae formae propriae, quod est lumen, neque unquam recipiet in se intentiones colorum radialium, nisi esset aliquo modo interminatum; per hoc enim, quod est interminatum, est transmissivum radiationis colorum per suas intentiones in aliud. Lux autem non radiat sine colore et color sine luce; ideo oportet medium, per quod fit radiatio, partim esse terminatum, partim interminatum. Radiatio igitur facta a dictis duabus formis, solis videlicet et loci circumstantis, cadens in sphaerulam penetrat per profundum eius, et congregantur ibi quatuor dicta principia, non solum in superficie sphaerulae, sed per profundum substantiae eius; ex quibus quatuor naturis ad radiationem dicto

11 formas praedictas *R* 17 substantia sua *L* 19 sphaerulae saepe dictae *R* 22 *Arist., De an. II 7, 418 b 9—10* 23 aliquo modo esset *L* 24 retentivum est *R* 26 aliquo modo esset *L* 30—31 ex duabus dictis *L* 34 dicto] praedicto *L*

modo pertinentibus generantur quatuor colores iridales secundum quendam determinatum modum radiandi, de quo infra dicetur.

Quod autem tam crebro hic dicitur, quod ad generationem dictorum colorum radialium requiritur non solum radiatio fulgoris solaris, sed etiam radiatio loci circumstantis in sphaerulas guttales, hoc inquam, necessarium est in generatione colorum iridalium; unius enim formae radiatio in sphaerulam guttalem non afficeret ipsam, nisi una sola luminosa affectione, quae cum duobus materialibus principiis, scilicet terminato et interminato, non sufficit ad generationem dictorum colorum mediorum, qui sunt numero quatuor secundum praedicta. Unde si totum spatium hemisphaerii esset fulgidum fulgore solis vel alterius cuiuscunque fulgoris unius fulgidae formae, radiatio talis, per quodcunque corpus fulgeret, nequaquam causaret colores iridis, sicut ex simili causa videmus contingere in ea radiatione, qua radiant colores per lapidem cristallinum hexagonalem. Res enim coloratae, quae per dictum lapidem videntur sub coloribus iridis, solum apparent sub huiusmodi coloribus, ubi duae res diversorum colorum sibi invicem in suis confiniis appropinquant et se invicem tangunt; unde, si forma unius solius corporis obiciatur visui, nequaquam tali lapide sub alio quam sub proprio colore res videbitur et non sub dictis coloribus.

Cap. 5. Quod in generatione colorum iridalium necessarium est dicta eorum principia reduci ad quandam mediam proportionem, et sic ea ad invicem permisceri.

Habitis igitur secundum praemissa intrinsecis colorum radialium principiis pertinentibus ad naturam radiationum, quorum principiorum duo sunt formalia, sive perspicuum clarum, perspicuum
13b obscurum seu minus clarum, | quibus afficiuntur sphaerulae guttales et quaelibet corpora aquosa vel cristallina, quae munda fuerint in sua substantia — afficiuntur, inquam, ex radiatione duarum formarum luminosarum ex loco mutui contactus ipsorum in suis confiniis —, reperta etiam natura terminationis et interminationis in ipsis sphaerulis guttalibus seu quibuscunque corporibus aquosis

1 iridales] iridis *L R* 3 dicitur hoc *L* 4—5 solaris fulgoris *L* 12—13 fulgoris] *fehlt R* fulgidae] *fehlt R* 14 ex] *fehlt L* 25 igitur his *L* 27 clarum et *L* 34 corporibus] coloribus *L*

vel cristallinis in sua substantia puris et mundis, necesse est ex dictorum principiorum ad invicem complexione et quadam permixtione, qua se mutuo invicem apprehendant, immo quodlibet ipsorum cum quolibet aliorum, quod per quandam mixtionem complectatur proportionaliter, sicut fit in vera mixtione rerum naturalium. Hoc autem fieri non potest, nisi huiusmodi miscibilia seu quaedam miscibilia a suis excellentiis remittantur et veniant ad aliquod medium, secundum proportionem, secundum quam ad invicem complecti et uniri valeant ad constituendum saepe dictas species colorum iridalium. Unde, sicut suo modo proprio apud res naturae generans reducit miscibilia in talem proportionem et secundum diversam earum ad invicem proportionem diversas rerum species constituit in natura, sic suo modo in rebus seu formis radialibus formae luminosae radiantes habent in hac generatione secundum rerum radialium modum et proprietatem generantem, et secundum determinatum modum radiandi reducunt saepe dictas quatuor affectiones corporum aquosorum seu cristallinorum ad quandam mediam proportionem, secundum quam diversae species colorum radiantium constituuntur.

Sicut etiam apud naturam miscibilia in mixto sic ad invicem complexa et mutuo sic ab invicem apprehensa sunt, ut quaelibet pars mixti quacunque minima sit mixta, sic in proposito ex terminato modo radiationis duarum formarum in corpora aquosa vel cristallina quatuor saepe dictae qualitativae affectiones ita ad invicem complexae et ab invicem comprehensae sunt, ut sint omnino una et eadem qualitas seu qualitativa affectio cuiuscunque talis corporis, per quod fit radiatio. Cum enim tales radiationes pertineant ad naturam radiationis et deserviant ipsi radiationi, capiunt formam et unitatem suae formae ex situ et ratione ad saepe dictas formas radiantes.

Nec obstat his, quae dicta sunt, si quis vellet instare in eo, videlicet quod dictae duae contrarietates, scilicet magis clarum et minus clarum, ex parte una et terminatum et interminatum ex

3 invicem singula *R* 4 ipsorum] eorum *R* commixtionem *L* 6 miscibilia huiusmodi *L* 21 ab invicem sic *L* 21 ut] sicut *die Hss* 22 quamaunque] quacunque *die Hss* 25 sint] *fehlt L* 26 affectio qualitativa *L* 33 una parte *L*

parte altera, non sunt contrarietates secundum formam ex parte utriusque extremi, sed magis secundum differentiam formae et privationis videntur opponi. Minus enim clarum importat privationem seu deminutionem oppositae formae, similiter et interminatum videtur se habere respectu terminati; et sic non videntur posse ad invicem permisceri; formae enim et privationes ad invicem non permiscentur.

Sed dicendum ad hoc, quod, quamvis ita, ut dictum est, se habeant in esse naturae, secundum quod solum in eis attenditur oppositio secundum privationem et formam secundum esse absolutum suae naturae, inquantum tamen deserviunt radiationi in generatione visibilium, habent naturam et proprietatem formarum contrariarum secundum formam. Visus enim, quamvis non apprehendat privationes formarum visibilium secundum se, prout tenebrositatem non adiunctam alicui colori secundum idem spatium, privationes tamen talium formarum visibilium coniunctas et iuxta-
14a positas formis | visibilibus vere apprehendit, sed per accidens, et informatur ipse visus vere specie talium privationum positivarum in visu existente, sicut et in elementis privationes entium intelligens intellegit eas speciebus positivis in ipso existentibus; et sic visibilium in ordine ad visum praedictae contrarietates habent naturam et proprietatem contrarietatum secundum formam, et ideo possunt ad invicem suo modo permisceri in ordine ad visum, vel, ut expressius dicatur, huiusmodi permiscentur in apprehensione visus. Specialiter autem quantum ad eam contrarietatem, quae est terminatum et interminatum, hoc considerandum, quod nec lucis nec coloris radiatio fieri posset per vacuum, sed utrumque istorum, scilicet lux et color radiant per corpora diaphana. Lux quidem, inquantum diaphanum, est aliqualiter diaphanum terminatum, non tamen sine interminatione, color autem radiat per diaphanum, inquantum est interminatum non sine natura terminationis; ideo utrumque istorum, scilicet terminatum et interminatum, deservit radiationi positivae in ordine ad apprehensionem visus.

---

1 altera parte *L* 5—6 ad invicem posse *L* 11 esse absolutum] se absolute *L* 16 iuxta se *L* 20 sic in generatione *R* 26 considerandum tamen est *R* 29 diaphanum] *fehlt R* 30 per diaphanum] *fehlt L*

Cap. 7. Quod dicta colorum principia ita ad invicem complectuntur in generatione colorum radialium, quod per quemlibet talium colorum et per quamlibet partem talis radiationis ambae formae radiationis apprehenduntur per visum.

Est autem quidam modus determinatus radiandi talium formarum simul radiantium, quo conveniunt et concurrunt in una in radiationem seu radium, ita videlicet, ut per unum et eundem numero radium indistincte ambae formae perveniant ad visum per aliquod supradictorum corporum aquosorum seu cristallinorum. Cum autem talis radius seu radiatio non sit omnino linearis, sed latitudinem et aliquam spissitudinem habeat in sua substantia, ut dicitur in perspectiva quarto, sicut per ipsum totum, ita per quamlibet eius partem quamcunque minimam eius radiant ambae formae totae et quaelibet quantumcunque minimae particulae earum.

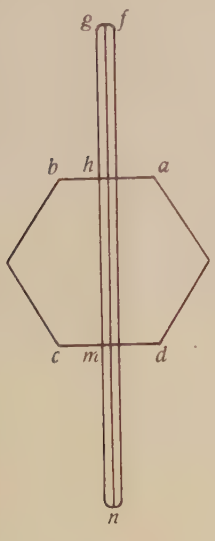
Quod autem hic dictum est de concursu duarum formarum in una radiatione seu radio, aliquo modo, libet non perfecte, simile est eo modo, quo duo colores, prout duo vitra diversorum colorum, superponerentur ad invicem et per unum radium seu per unam lineam radialem res per eas vel etiam ipsa vitra viderentur; sed in hoc modo est similis haec duorum colorum radiatio praedictae radiationi, de qua nunc agitur, quia, quamvis dicti colores toti per totam talem lineam radialem radiarentur, non tamen quaelibet partes cuiuslibet eorum secundum locum ad invicem in latitudinem dispositae per quamlibet partem dictae radialis lineae radiarent, sed singulae partes radiantium radiarent per singulas partes radii seu lineae radialis, quod non contingit in proposito, ut dictum est.

Est etiam, quoad aliud, dissimilis haec radiatio ab illa, quia in ea radiatione, qua radiant diversi colores ad invicem superpositi secundum diversitatem colorum ad invicem superpositorum, alium et alium colorem ex utroque confusum apprehendit visus. In ea autem radiatione, de qua agitur in proposito, cuiuscunque

1 *Überschrift fehlt L* 7 una numero *R* 9 formae tales *R L* 11 linearis] punctalis, sed linearis *L* 12 latitudinem] altitudinem *R* 14 radiant eius *R* 17 aliquo *bis* 18 modo] *fehlt L* 24 cuiuslibet] *fehlt R*

formae vel speciei sunt formae radiantes ab extrinseco in corpora aquosa vel cristallina, semper iidem specie et sub eodem ordine colores radiales generantur et apparent, primo rubeus et iuxta hunc citrinus, deinde viridis et consequenter lazulius, et hoc seu in iride
145b seu in aliis radialibus apparitionibus colorum, | quod non contingeret, si dictae radiales affectiones dicto modo ad invicem non miscerentur. Est enim ex tali mixtione quilibet istorum colorum radialium, scilicet rubeus, citrinus, viridis lazuliusque, complexionabiliter unus secundum speciem, color autem ex diversis coloribus ad invicem superpositis non est unus nisi secundum diversorum ad invicem conversionem.

Sicut igitur, si sol radiaret per vitrum aliquo colore coloratum, tingeret corpora obiecta aliqua parte vitri simili colore secundum transitum radiationis seu radii per vitrum taliter coloratum, sic radiatio dictarum duarum formarum una et eadem exiens et procedens per saepe dicta corpora aquosa vel cristallina dictis quatuor qualitativis affectionibus dicto modo radialiter disposita repraesentat colores radiales, quos videmus in iride.



Cap. 8. Declaratio dictorum ratione et exemplo figuralis descriptionis.

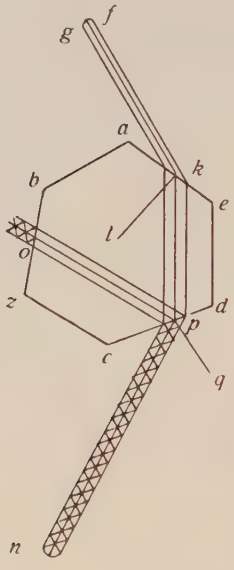
De declaratione autem eorum, quae dicta sunt, sive de reductione dictarum qualitativarum affectionum ad mediam quandam proportionem et de modo reductionis, et qualiter conveniant et concurrant duae formae radiantes in unam radiationem seu radium, consideretur primo ratione exempli manuductivi radiatio, quae fit per lapidem cristallinum hexagonalem.

Sit igitur lapis cristallinus hexagonalis *abcd,* formae radiantes in talem et per talem lapidem *fg,* locus radialis incidentiae perpendicularis *h,* locus exitus radiationis talis per

5 apparitionibus radialibus *L* 9 color] *fehlt R* 10 superpositis apparens *L R* 11 confusionem *L* 19 dictorum et *R* 21 ad declarationem eorum *R* 22 dictarum] *fehlt L* 23 quandam quandam *R* 31 per talem et talem *L*

oppositam superficiem aequidistantem *m*, visus seu locus, ad quem pervenit radiatio ex altera parte lapidis, *n*.

Quia igitur radiationes dictarum formarum radialium sive *fg* perpendiculariter incidunt, ut nunc supponitur, in superficiem *ab*, non franguntur in aliquam partem a latere suae incidentiae secundum autorem perspectivae in septimo, sed per directum incessum procedunt transeuntes per oppositam superficiem aequidistantem *dc* in locum *m* et sic ab invicem distincti perveniunt ad visum sive locum *n* et repraesentatur quaelibet dictarum specierum distincte ipsi visui.



Quod contingit ex eo, quantum radii sic incidentes perpendiculariter et per directum dicto modo coincidentes manent in sua fortitudine et vigore, nec ad invicem radialiter permiscentur secundum auctorem perspectivae, et per consequens saepe dictae qualitativae affectiones, quibus ex tali radiatione afficitur dictum corpus cristallinum, sunt ad invicem impermixtae, et ideo radiatio solis dicto modo per saepe dictum lapidem procedens nullo colore tingit obvia corpora ex altera parte lapidis, et seu luces, inquantum luces, seu colores secundum dictum modum radient per talem lapidem et perveniant radiationes ad visum, visus apprehendit formas eo modo radiantes in sua propria forma et specie distinctas.

Si autem ponantur dictarum formarum radiationes incidere obliqùe in saepe dictum lapidem sive in superficiem *ea* in loco *k*, ex eo loco incidentiae procedentes per lapidem franguntur ad perpendicularem *kl*, quia lapis est corpus minoris diaphanitatis, et perveniunt ad superficiem *cd* in loco *p*, incidentes eidem superficiei oblique et inde exeuntes, cum inveniant corpus maioris diaphanitatis sive aërem, franguntur
15a a perpendiculari *pq* et sic fracti perveniunt | ad *n*, qui est locus visus vel alterius corporis recipientis in se talem radiationem.

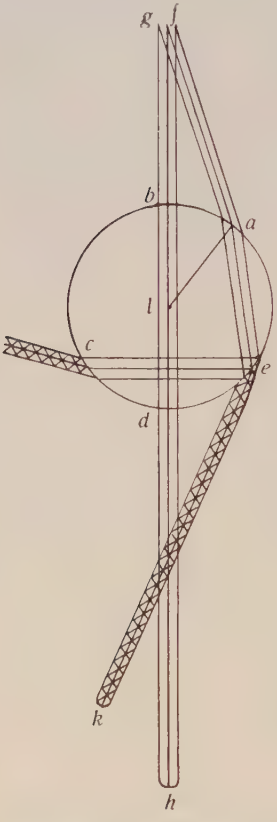
7 aeque distantem sive *L* 8 sive ad *L* 11 radii] *fehlt L* 20 obvia] *fehlt L* 21 seu] *fehlt L* 26 distinctas] *fehlt R* 35 vel locus *L*

His eo modo, ut dictum est, dispositis memorandum est, sicut ostendit auctor perspectivae, quod radii ex obliquis suis incidentiis, item ex suis fractionibus, quas vocant reflexiones, ad perpendicularem vel a perpendiculari et per tales anfractuosos incessus plurimum debilitantur et recedunt ab excellentiis suae fortitudinis et claritatis, et sic perveniunt ad quandam mediam proportionem aptam ad hoc, ut ad invicem possint radialiter et substantialiter permisceri.

Perficitur autem ipsorum ad invicem permixtio seu unio ex eo videlicet, quod radii formarum radiantium ex aliquo corpore in aliud corpus maioris vel minoris diaphanitatis incidentes oblique in superficies talis corporis, per quod radiant, quamvis secundum differentiam talium corporum in maiori vel minori diaphanitate tales radii ex loco primae suae incidentiae sive *k* secundum determinatos angulos frangantur declinantes ad perpendicularem vel a perpendiculari, ut dictum est, sicut ostendit auctor perspectivae in septimo perspectivae, tamen sic oblique incidentes et fracti seu reflexi ex loco incidentiae suae primae procedentes per dictum corpus, cum inciderint aliam superficiem sive *cd* et oblique ex ipsa tali incidentia et iam franguntur ex loco huius secundae incidentiae sive *p*, et sic exeuntes procedunt in extra. Unde ex talibus pluribus incidentiis et fractionibus et anfractuosis incessibus, sicut recedunt dicti radii a sua intensione et fortitudine, sic etiam recedunt a sua fractionis omnimoda regularitate, ut iam post exitum secundae superficiei sive *cd* ultro citroque radient, videlicet quilibet eorum ex puncto suae incidentiae; et non solum ex hac causa ad invicem in suo processu concurrunt et in eodem spatio sui processus uniuntur, sed principaliter ex eo, quod, quia quilibet dictorum radiorum in quolibet puncto obiecto sibi superficiei incidat et sic, ubi incidit radius unius formarum radiantium, ibi incidit radius alterius, ideo ex quolibet puncto suae incidentiae ultro citroque radiat, et sic ex aliquibus punctis secundum determinatam latitudinem ad invicem dispositis, quibus uterque dictorum radiorum incidit, radiationes dictae concurrunt et uniuntur in eodem spatio et in eadem ordine

14 suae primae *R* 16 dictum] praedictum *L* 17 *Opt. thes. Alhacen VII 8, 240* 18 suae incidentiae *R* 19 et] etiam *R* 21 pluribus talibus obliquis *R* 29 ubi] si *L* 34 concurrunt et] *fehlt L*

ad formas radiantes. Eodem modo se habet, si saepe dicti radii a secunda superficie sive *cd* convertantur et reflectantur ad unam oppositarum superficierum, quae est *bz*, et illam penetrent in loco incidentiae sive *o*; post exitum enim talis superficiei sive *bz* uniuntur et fiunt radius unus.



Sicut autem dictum est ratione exempli de radiatione fracta per corpus cristallinum hexagonale, sic se habet in ea radiatione, quae fit per sphaeram aquosam vel cristallinam. Radii enim perpendiculariter incidentes et transeuntes per centrum sphaerulae sive *l* in exitu suo a dicta sphaerula in *d* nec corpora sibi obvia aliquo colore tingunt nec sub aliquibus dictorum colorum radialium speciebus a visu apprehenduntur, quia huiusmodi radii ad invicem non permiscentur ratione praedicta in radiatione fracta per corpus hexagonale. Si autem oblique incidant in *a* et perveniant ad oppositam partem superficiei sphaeralis in *e*, seu ibidem exeant extra sphaeram | versus *k*, seu ad oppositam partem superficiei sphaeralis reflectantur in *c*, et ibi exeant extra corpus huius sphaerulae versus visum, poterunt tingi tales radii supradictis coloribus secundum rationem praemissam. Haec autem omnia radialiter fiunt in proposito negotio proportionaliter his, quae fiunt in natura ex principiis et formis absolutae qualitatis.

15b

Cap. 9. Quod affectio luminosa seu lumen, quo forma luminosa corpus diaphanum afficit, non est, nisi radius seu radiatio talis formae.

Est autem ad hoc circa praedicta advertendum, quod duae affectiones magis formales, sive perspicuum clarum, perspicuum

1 habet se *R* 3 et] sed *L* 6 autem iam *R* 7 corpus diaphanum *L* 12 a] in *L* 13 obvia] obiecta *L* 18 per corpus hexagonale] *fehlt L* 23 sphaeralis in *c R*

minus clarum, quibus corpus aquosum vel cristallinum a praedictis formis radiantibus afficitur, sunt essentialiter idem, quod ipsae radiationes seu radii earumdem formarum defluxi in huiusmodi corpora, differentes solum in hoc, quod dicuntur qualitates seu luminosae affectiones corporum talium, in quantum corpora huiusmodi ipsis quodammodo qualificantur et informantur; differenter autem etiam sunt radii vel radiationes formarum radiantium in ordine ad tales formas radiantes, in quantum ab ipsis secundum naturam et proprietatem lucis procedunt, sicut etiam secundum Philosophum in secundo de anima lumen est propria forma diaphani, id ipsum autem est radius corporis luminosi, in quantum ab ipso procedit.

Cap. 10. Ad habendum numerum colorum iridalium praemittitur manuductium ad propositum.

Secundum praedicta igitur et ex praedictis sumendum est causam quaternarii numeri dictorum colorum iridalium et ordinem ipsorum ad invicem, et hoc summarie, quantum sufficit ad propositum. Expressius enim et latius dictum est de hoc in aliis, ratione autem facilioris et clarioris doctrinae considerétur exemplum manuductivum ad praesentem introitum. In qualibet igitur contrarietate secundum formam habente extrema et media differentia secundum speciem ipsa media constituuntur harmonica quadam ad invicem commixtione principiorum talis generationis reductorum ad quandam mediam proportionem. Extrema autem, quia sunt quaedam ebullitiones formarum talis generationis, in constitutionem mediorum non conveniunt, sicut de igne et glacie dicit Philosophus in libro de generatione.

Sunt autem uniuscuiusque talis contrarietatis qualitativa principia numero quatuor, quae sunt duarum contrarietatum extrema, quarum una magis est formalis et alia magis modum materiae habens, ut patet in physicis. Calidum enim et frigidum sunt unius contrarietatis, humidum autem et siccum alterius, quae,

1 vel] et *L* 10 *Arist., De an. II 6, 418 b 9 u. 419 a 11* 14 ad propositum] *fehlt L* 17 et hoc summarie] *fehlt L* 18 enim] *fehlt L* 19 et clarioris] *fehlt L* 20 ad praesentem introitum] *fehlt L* igitur] enim *L* 23 commixtione] complexione *R* 25 quia] *fehlt L* 27 *Arist., De gen. et corrupt. II 3, 330 b 29—30* 29 numero] *fehlt L* 32 autem] *fehlt R*

quamvis omnia ad constitutionem mediorum concurrant, tamen secundum eorum ad invicem combinationem secundum praedominantiam alicuius vel aliquorum ipsorum constituuntur quatuor prima corpora secundum Philosophum in libro de generatione; ex calido enim et sicco invenitur ignis, supremum videlicet corporum in regione elementari; consequenter ex calido et humido aër, ex frigido et humido aqua, ex frigido vero et sicco terra, aliae autem duae combinationes sive calidum humidum, frigidum siccum sunt inconvenientes.

Circa ista autem, quae gratia exempli hic tanguntur, duo sunt advertenda; unum, quod qualitates istorum quatuor corporum non sunt in extremo et in fine suae intensionis et ebullitionis, sed sunt mediae, et in unoquoque dictorum corporum solum secundum aliqualem intensionem et praedominantiam differentes ab his,
16a qui sunt in alio istorum corporum; hoc autem manifeste | determinat Philosophus in primo meteorologicorum, distinguens haec prima et simplicia corpora et secundum loca et secundum suas qualitates, quod corpus hoc, quod est a centro terrae usque ad orbem lunae, est intra potentia calida, frigida, humida et sicca; fit autem et est talis circulatione caeli. In quo tangit et materiam totalem horum quatuor corporum et eorum omnes quatuor primas qualitates physicas et universalem essentialem earum causam efficientem secundum motum caeli, ut patet. Consequenter distinguit ea secundum locum et qualitates, quod gravissima et frigidissima eorum consistunt circa centrum mundi, et nominat ea terram et aquam. Consequenter exprimit alia duo, dicens, quod habita his et consequenter entia sunt aër — ecce tertium —, et inferius de quarto, quod propter consuetudinem vocamus ignem. Quare autem dicat: „propter consuetudinem vocamus", subdit rationem; ignis enim non est et addit, quod illud, quod est calidum frigidum in fine, hoc est, ignis, sed hoc igitur supremum horum quatuor corporum, quod vocamus ignem, non est calidum in fine caloris. Sicut autem

4 in libro de generatione] *fehlt L* 4—9 *Arist., De gen. et corrupt. II, 3, 300 a 30—b 7* 5 enim] *fehlt L* 6 ex calido consequenter *R* 7 vero] *fehlt L* 8 calidum frigidum, humidum siccum *L R* 10 tanguntur] ponuntur *L* 12 in] *fehlt R* 13 et in *R* 15 manifeste] *fehlt L* 16 *Arist., Meteor. I 2, 339 a 11 ff.* 17 suas] *fehlt R* 19 et] *fehlt L R* 21 quatuor] *fehlt L* 25—26 aquam et terram *L* 26 consequenter autem *R* 29 vocamus] *fehlt L* 30 calidum et *R*

dicit haec Philosophus de igne, sic de omnibus aliis corporibus sentiendum esse determinat in libro de generatione, ubi loquitur contra Empedoclem, unde dicit ibi, quod illud, quod est simplex in igne, igneum est, non ignis, et quod simplex est in aëre, aëreum est et non aër, et subdit ibi sic se habere de aliis.

Secundum autem, quod considerandum est circa praedicta, quod etiam ex iam dictis inferri potest, est hoc, quod haec quatuor corpora ex tota sua causa constant et quantum ad materiam et quantum ad suas formas et naturales qualitates iam dictas et quantum ad suam causam efficientem essentialem secundum motum caeli, quae est causa essentialis, quia principium est toti generationi sui causali, ideo eius causalitas descendit primo in totalitatem generationis sui causati et quantum ad substantiam et quantum ad ipsius distinctionem in suis locis et naturalibus suis proprietatibus, et quia saepe dicta corpora sunt aequa prima generalium et corporalium, et quantum ad substantiam et quantum ad loca eorum propria, similiter et quantum ad qualitates suas proprias sive calidum, frigidum, humidum et siccum, quas constat esse primas in generatione qualitatum physicarum, nec una earum in aliam reducitur, et idcirco sunt aequae primae. Ideo dicta corpora eodem ordine se habent in entitate et in ordine ad materiam primam, ideo etiam aequa primo omnia simul constituuntur et inveniuntur in natura, quia secundum iam dictum modum omnia aequa prima ex tota sua causa constant.

Cap. 11. De generatione et distinctione et numero colorum iridalium secundum similitudinem exempli praemissi in generatione elementorum.

Omnino autem secundum eundem modum proportionaliter similem naturam constituunt quatuor saepedictos colores iridales radiationibus duabus formis luminosis per aliquas sphaerulas aquosas vel cristallinas modo supradicto. Constant enim et hi colores radialiter ex tota sua causa et quantum ad causam efficientem

1—5 *De gen. et corr. II 3, 330 b 20—25* 1 corporibus] *fehlt R* 3 ibi] *fehlt L* 4 non est ignis, sed igneum *L* 7 iam] *fehlt L* 11 est] *fehlt R* 12 causali *bis* 13 sui] *fehlt R* 12 ideo, inquam *L* 14 locis suis *L* 20 idcirco] ideo *R* 25 *Überschrift fehlt L* 31 vel] *fehlt L* 32 causam] *fehlt L*

essentialem, quae sunt formae radiantes, et quantum ad causam materialem, quae est corpus aquosum vel cristallinum, per quod fit radiatio. Quae radiatio, quamvis transeat et fulgeat extra dicta corpora sub dictis coloribus, et secundum hoc talia corpora non sunt materia subiecta saepe dictis coloribus in esse naturae, quia tamen radiatio fit per ea et per modum materiae deserviunt tali radiationi, ideo radialiter totius radiationis sunt materia seu intra se
16b sive extra. | Constant enim dicti colores ex tota sua causa, quantum ad causam suam formalem, quae sunt quatuor primae qualitativae affectiones, quae sunt perspicuum clarum, perspicuum obscurius, terminatum, interminatum, quibus dicta corpora diaphana, videlicet aquosa vel cristallina afficiuntur, secundum eas radiationi deserviunt secundum tales vel tales incidentias et fractiones et reflexiones et tortuosas incessus radiorum, et cum huiusmodi qualitativae affectiones sint primae in generatione entium et formarum radialium, cum etiam saepe dicti colores secundum suas substantias sint medii inter album et nigrum et sint talia media, ante quae alia non inveniuntur, et cum etiam sint aequa prima, quae ad se invicem non reducuntur, manifestum est, quod secundum dictum modum etiam ipsi ex tota sua causa constituuntur et simul inveniuntur in natura. Nec est ulla ratio, quare in tali radiatione unus sine alio inveniatur.

Sicut etiam in physicis secundum quatuor convenientes combinationes quatuor primarum qualitatum inventa sunt a Philosopho quatuor prima et simplicia corpora, ut patet in libro de generatione, sic in proposito secundum quatuor convenientes combinationes dictarum qualitativarum affectionum constituuntur saepe dicti colores radiales, et sicut illic calidum in sicco constituit ignem, et sic de aliis, ut praemissum est, ita in proposito perspicuum clarum in natura terminati facit colorem rubeum, qui per naturam terminati, quod quandam spissationem importat in sua forma, quo bene terminet visum; unde rubeus color secundum quandam similitudinem proportionis in sua generatione assimilatur igni, sicut et perspicuum clarum in terminato magis fulget; qua enim perspicuum in terminato, est fulgori assi-

3 radiatio] *fehlt R* 4 et *bis* 5 coloribus *fehlt L* 11 terminatum et *L* 12 afficiuntur et *R* 24 corpora prima *L* 25 *De gen. et corr. I 1, 314 a 29* 27 saepe dicti] *fehlt L* 31 in sua forma] *fehlt L* 30 *Nach* terminati *ist wohl* generatur *zu ergänzen* 31 visum . . . assimilatum *fehlt R, ist aus L entnommen* 34 fulgori? *L hat* fo . . .

milatum. Perspicuum autem clarum in natura interminati importat colorem citrinum, qui, quod quandam terminationem importat in sua forma, eo quod interminatum inquantum huiusmodi non bene apprehendit perspicuum clarum; unde et proportionaliter naturae aëreae, ubi calidum in humido non est bene apprehensum et cito deperditur. Natura autem perspicui obscuri in interminato repraesentat colorem viridem proportionatam constitutioni aquae apud materiam, in qua frigidum bene apprehensum est in humido, quasi in materia sibi magis propria, quia constringit et constare facit partes humidi magis oboedientes frigido, quam siccum, et sic perspicuum obscurum in natura interminati apprehensum in viridi colore minus quidem fulget ratione suae obscuritatis, quam duo praedicti colores sive rubeus et citrinus, magis autem fulget quam quartus sive lazulius, qui generatur ex natura perspicui obscuri in terminato, quod ratione terminationis resistit receptioni perspicui obscuri in se, sicut est in elemento quarto, quod est terra, siccum resistit receptioni frigidi in se nec ita intime in se recipit frigidum, sed recipitur in humido in elemento aquae, et ideo aqua frigidior terra, sic et viridis color in iride clarior est lazulio ratione iam dicta. Sufficiat autem ad praesens causa brevitatis saepe dictorum colorum iridalium, quantum ad naturam suam quaternariam hoc investigando, cum nec Philosophus ampliori inquisitioni processit circa investigationem et inventionem quatuor primorum corporum in libro de generatione et corruptione.

Cap. 12. De ordine colorum radialium seu iridalium et primo praemittitur causa generalis talis distinctionis et ordinis.

De causa autem ordinis istorum colorum ad invicem, quo semper et infallibiliter ubicunque dicti quatuor colores ex radiatione fulgent, semper iuxta rubeum apparet citrinus, deinde iuxta hunc viridis, consequenter autem iuxta hunc lazulius, hoc consi-
17a derandum, | quod in omni generatione entium, quae secundum totalitatem suae generationis ex tota sua causa constant, quantum ad omnia sua principia causalia essentialia, sicut ex huiusmodi

2 qui] generatur per id? terminationem] interminationem? 9 propria magis *R* 10 oboedientes] *fehlt R* 15 terminati *bis* S. 84, 22 importat] *fehlt L* 15 quod] *fehlt R* 24 *De gen. et corr. I 1, 314 a 29* 34 essentialis] *fehlt R*

totis principiis causalibus constant in suis specificis formis in una coordinatione suae generationis. ita ratione talium principiorum causalium ab invicem secundum suas species distinguuntur; ex eisdem enim causis rerum in esse specificatio et constitutio in natura et ipsarum rerum ab invicem distinctio. Talis autem distinctio cadit in ordinem, qui est per se et qui non est causalis et indistincti eventus, quia competit talibus entibus secundum rationem suarum specierum, sicut dicit Boethius in libro de consolatione quarto prosa secunda sic: „Est enim, quod ordinem continet, servat quoque naturam, quod vero ab hac condicione deficit, esse etiam, quod in sua substantia situm est, delinquit". Sicut igitur distinctio rerum sequitur naturas et substantias rerum, sic et ordo ipsarum ad invicem praesupponit ipsarum rerum distinctionem et sequitur modum et rationem distinguendi, quia ex ipsa ratione distinguendi determinatur et condominatur ipse ordo, qui est per se, ut dictum est.

Addatur autem his, quae dicta sunt, quod omnis distinctio seu divisio alicuius communis, quae est per se prius natura, cadit in quandam dualitatem, quia talis distinctio seu divisio radicatur et fundatur in ea divisione, quae est omnium prima, quae est secundum formam et privationem: semper enim alterum dividentium magis altero importat privationem, ut patet in divisione generalium principalium, ubi semper altera differentiarum privationem importat. Similiter patet hoc in aliis, prout in ea distinctione, qua contraria ab invicem distinguuntur, semper enim unum eorum magis altero privationem importat. Horum autem omnium ratio est, quia dividentia per se quodcunque commune non eodem perfectionis gradu participant naturas in ipsa descendentes ex possibilitate talis naturae communis.

Quantum igitur modus ordinis sequitur modum et rationem distinguendi, distinctio autem sequitur modum et rationem essendi, ut dictum est, ratio autem essendi attenditur in entibus secundum id, quod formale est in eis; secundum hoc enim secundum actum sunt id, quod sunt. Ideo entia primo gradu, quo ab invicem distinguuntur, cadunt in eam differentiam, quae attenditur secundum ea, quae magis formalia sunt in ipsis

4 causis est *R* 6 qui] *fehlt R* 8 in] *fehlt R* 9 *Boeth., Phil. cons. IV pros. 2 (PL. 93, 795 A)* 12 ipsarum] earum *R* 14 ratione distinguendi] distinctione *R* 29 et rationem] *fehlt R* 31 secundum *bis* 32 actum] *fehlt L*

secundum rationem essendi, et, ut dictum est, primo ordine et limite definitionis per se et primo cadit definitio in quandam dualitatem distinguentium. Deinde salva iam dicta distinctione in talibus entibus in utroque distinguentium secundo loco cadit utrumque distinguentium in eam divisionem, quae attenditur in formis seu proprietatibus magis materialibus et imperfectioribus; hoc supposito, quod tales magis materiales formae seu proprietates in utroque dividentium primae distinctionis inveniantur; tunc enim utrumque eorum secundum tales formas secundum se suo loco in gradu distinguitur in diversa.

Cap. 13. In speciali de causa distinctionis et ordinis colorum iridalium.

Cum igitur saepe dicti quatuor radiales et iridales colores quantum ad radicem suae generationis in suis principiis differunt secundum differentiam clari et obscuri, quae sunt magis formalia in eis secundum suas species, consequenter autem invenitur in eis natura terminati et interminati, quae sunt magis materialia, ut supra habitum est; sed hoc primo limite et ordine distinguendi
171, distinguuntur secundum clarum et obscurum, | qui etiam secundum hoc in duas regiones ab invicem distinctas dividuntur, ut una sit regio colorum clariorum sive rubei et citrini, alia autem regio obscuriorum colorum, prout viridis et lazulii, qui omnes secundum manifestum sensus loco differunt, et sic patet ordo duorum colorum ad duos, qui semper apparent et ad invicem impermixti et bini in suis propriis consistunt.

Hac autem primaria distinctione dictorum colorum facta in duas regiones secundum differentiam clari et obscuri sequitur alia utriusque dividentium istorum distinctio et regionum ipsorum subdivisio quaedam, quae attenditur secundum differentiam magis naturalium formarum sive terminati et interminati, in quantum dictae formales differentiae sive clarum et obscurum in ipsis inveniuntur. Clarum enim in natura interminati receptum repraesentat colorem rubeum ratione praedicta

6 hoc igitur *L* 13 dicti colores *L* 14 differunt] *fehlt R* 15 sunt] *fehlt L* 21 colorum *bis* regio] *fehlt L* 21 clarorum colorum *R* 21 sive] *fehlt R* 23 loco] *fehlt R* 24 et] *fehlt R L* 28 istorum dividentium *R* 29 quaedam subdivisio *R*

nec oportet haec singula repetere, clarum autem receptum secundum naturam terminati facit colorem citrinum, qui recedit a claritate rubei, et sic magis accedit ad obscuritatem aliorum duorum colorum obscuriorum et propinquior efficitur regioni ipsorum et tenet se in confinio duarum regionum ex parte una.

Similiter autem et alia dictorum colorum manifestatio sive obscurorum cum sua regione bifariam distinguitur. Obscurum enim in interminato receptum in proposito causat colorem viridem, qui se tenet in confinio dictarum duorum regionum ex parte altera in medietate appropinquans ad citrinum cum ipso concurrens, quantum ad naturam interminationis, quia, sicut in habentibus symbolum et magis immediatis secundum modum facilior est transitus quoad eorum ex invicem generationem, sic se habet in his, quae secundum naturalem ordinem, et qui est per se, disponuntur secundum locum, ut ea, quae secundum naturales proprietates magis ad invicem concurrunt, magis etiam sibi secundum locum appropinquent. Secundo autem obscurum in natura terminati repraesentat colorem lazulium, quo ex natura terminationis addita naturae obscuritatis seu paucae claritatis omnibus reliquis coloribus minus fulget, et ideo sequitur viridem secundum loci dispositionem in regione obscurorum.

Secundum haec igitur, quae dicta sunt, iuxta rubeum fulget citrinus ratione communis claritatis in eis, in medietate autem iuxta citrinum apparet viridis, qui convenit in proprietate interminationis, iuxta viridem autem locatur lazulius propter communem in eis claritatis deminutionem et sic habentes symbolum secundum naturalem ordinem ad invicem secundum locum disponuntur, ut patet intuenti.

Trahitur autem huius rei consideratio etiam ex simili, quod invenimus apud naturam in physicis, quod ex causa secundum proportionem simili natura disponunt. Sic etiam in saepe dictis coloribus se habent perspicuum clarum et perspicuum obscurum, sicut proportionaliter in physicis se habent qualitates magis for-

6 autem] *fehlt* L 7—8 natura terminati L 8 viridem colorem $L\,R$ 16 concurrunt] conveniunt R 17 interminati R 21 sunt] *fehlt* L 23—24 interminationis seu interminationis natura L 25 claritates] *fehlt* L 28 considerationem L consideratio R 30 etiam] enim $L\,R$ 31 habent se R 32 habent se R

males et activae, prout calidum et frigidum, et sic apud generationem colorum se habent terminatum et interminatum, sicut in physicis se habent qualitates magis materiales et passivae sive humidum et siccum.

Videmus autem quatuor prima corpora vocata elementa primo ordine distinguendi distingui in duas regiones, quarum una et su-
18a prema est regio calidorum, | altera autem et inferior regio frigidorum, differentes secundum differentiam activarum et magis formalium qualitatum sive calidi et frigidi. Huic autem primariae divisioni succedit alia in utraque regione, videlicet secundum differentiam sicci et humidi. Calidum enim in sicco ad materiam ignis pertinet, calidum autem in humido aëreae naturae est. Consequenter in regione frigidorum frigidum in humido aquae naturam importat, frigidum autem in sicco terrae. Haec igitur quatuor corpora, quomodo secundum suas symbolicas convenientias ad invicem, secundum facultatem generationis ab invicem et secundum locorum suorum dispositionem ordinentur, satis patet, nec oportet circa hoc immorari.

Cap. 14. Praemittitur praeambulum ad habendum causam diversitatis situs colorum iridalium secundum differentiam sursum et deorsum vel dextri vel sinistri.

Consequenter autem post considerationem de ordine istorum colorum, qui apparent in eis, agendum de situ ipsorum secundum differentiam positionum, quae sunt sursum et deorsum, dextrum et sinistrum, videlicet quia aliquando clariores colores, prout rubeus et citrinus, apparent sursum et alii obscuriores apparent deorsum, aliquando autem apparet contrario.

Sicut manifeste videmus in duabus iridibus, quando duae apparent. In inferiori enim iride clariores colores sunt superiores, alii autem inferiores, in superiori autem iride est econtrario.

Similiter dico, quod aliquando differenter et contrario modo apparent secundum differentiam dextri et sinistri, ut infra cum sua ratione patebit. Ad quorum declarationem pernotandum, quod

2 se] *fehlt R* 6 distingui] *fehlt L* 7 regione *R* 15 humidi et sicci *L* 17 suorum] *fehlt L* 19 *Überschrift fehlt L* 21 vel] *fehlt R* 24 quae sunt *R* 29 iride, qui sunt *R*

corpora aquosa et cristallina, cum in sua substantia per sui profundum partim sint terminata et partim interminata, sint visui pervia, secundum hoc alia et alia ratione recipiunt in se per sui profundum radiationem lucis ab extrinseco radiantis et radiationem coloris similiter ab extrinseco radiantis; luce enim, in quantum lux, radiante in aliquod dictorum corporum aquosorum vel cristallinorum afficitur tale corpus ex tali radiatione luminosa reali affectione, quae non est aliud, quam lumen; ita, ut tale corpus in sua substantia iam sit lucidum per sui profundum; recipitur autem huiusmodi lumen principaliter per naturam terminati, videlicet, in quantum est aliquo modo terminatum, non tamen sine natura et proprietate interminati. Dicimus autem, hoc sit non sine natura interminati, principaliter, quia corpus perfecte terminatum non recipit aliquam sensibilem luminosam radiationem, tum etiam, quia lux, sicut absque colore videri non potest, ita sine colore non potest radiare. Corpora autem partim terminata, partim interminata per naturam interminationis deserviunt radiationi coloris, in quantum color; sic igitur se habet de radiatione lucis per corpora supra dicta. Color autem, in quantum color, radiando per huiusmodi corpora aquosa vel cristallina solum transmittit suam intensitatem et non aliquam realem qualitativam affectionem, qua huiusmodi corpora possint dici tali seu tali colore colorata, sicut ex alia parte ex luminosa qualitate recepta a radiatione lucis denominantur et dividuntur lucida, et sic talia corpora diaphana recipiunt in se intensitatem colorum per naturam interminati, non tamen sine natura terminati, quia, sicut lux non sine colore, sic nec color sine luce nec videri nec radiare potest secun-
185b dum autorem perspectivae. |

Ex dictis trahitur, quod lumen, quod est defluxio quaedam lucis et est propria forma diaphani secundum Philosophum secundo de anima, habet esse reale in medio, quia recipitur in diaphano per modum terminati, diaphanum autem, in quantum terminatum, retentivum est in se suae propriae formae, quae est

6 dictorum corporum aquosorum] corpus aquosorum dictorum *L* 7 radiatione quadam *L* 11 est] *fehlt L* 12 tamen] *fehlt L* 13 corpus *bis* 15 quia] *fehlt L* 15 sicut in sua essentia *L* 21 intensitatem suam *L* 22 seu] vel *L* 27 sic nec color] ita color non *L* 27 nec] *fehlt L* 30 *De an. II 7, 448 b 9*

lumen, species autem colorum in medio habent esse intensionale, quia ibi recipiuntur ex natura interminati, quod, in quantum interminatum, non est retentivum alicuius formae receptae, sed magis transmissivum. In quantum etiam lux non radiat nec videtur sine colore, intantum est talis radiatio, in quantum colores non recipiuntur in huiusmodi corporibus diaphanis nisi per naturam interminati et sic intensionaliter, similiter autem ex alia parte, quia color principaliter, in quantum color radians non radiat sine luce. Ideo etiam aliqualiter afficit dicta corpora diaphana aliqua luminosa qualitativa affectione, quae est lumen, quod esse reale habet in medio, sicut apparet in corporibus luminosis pauci luminis radiantibus, ut sunt lumina stellae et candelae, quae radiant magis et principaliter ex natura coloris aliqua luce clarificata, quam radient ex natura lucis coloratae, ut infra patebit, ex effectu talium radiationum. Cuius signum est, quod talia corpora radiantia ex aliquali luce, quam in sua substantia habent, radiando per corpora diaphana aliquo colore affecta, ut sunt gemmae, vitra et similia, tingunt simili colore corpora dictis corporibus diaphanis in propinquo posito, sed non pertingit hoc ad remota.

Cap. 15. Aliud praeambulum ad habendum causam diversitatis situs colorum iridalium secundum differentiam sursum et deorsum, dextri et sinistri.

Cum perhibitis ad praecedendum ad propositum de causis diversitatis situs colorum radialium hoc etiam primo praemittendum, quod omnis radiatio, seu sit radiatio lucis, seu coloris, praecedens a talibus formis radiosis spissitudinem quandam habet in sua substantia secundum autorem perspectivae, et non est linearis, sed, sicut longitudinem habet in suo processu, sic et latitudinem et profunditudinem habet in sua substantia per modum cuiusdam columnae; non enim praecedit a loco punctali formae radiosae, quia punctus et indivisibile radiare non potest, per consequens autem non cadit in locum punctalem corporis, cui incidit, nec per ipsum tale corpus transit lineariter seu indivisibiliter. Cuius signum

6 colores non recipiuntur] *fehlt L* color non recipitur *R* 9 ideo] *fehlt L* 9—10 luminosa aliqua *R* 15 *Überschrift fehlt L* 30 non enim] unde non *R* 32 punctalem forma *L* 32 indivisibiliter seu lineariter *L*

est, quia post exitum a tali corpore a parte opposita a loco sui exitus praecedens semper plus et plus dilatatur, quanto magis pracedit in longinquum, ut experimento patet, si quis obiecerit aliquod corpus tali radiationi vel in propinquo vel in remoto, quod in sua superficie recipiat dictam radiationem. Iuxta hoc autem ad intentionem propositi sumatur, quod corpora diaphana aquosa vel cristallina vel cuiuscunque aliae substantiae fuerint, sive etiam sint angularia sive etiam sphaerica, talia inquam corpora in suis superficiebus magis accedunt ad naturam terminati quam secundum profundum suae substantiae. Iam enim actu per circumclusionem suae substantiae superficialiter et perfecte terminata sunt, unde a suis superficiebus fit repercussio et reflexio incidentium radiorum, tanquam a speculis, seu ab extrinseco incidant radii,
19a quasi in convexo talium corporum, | qui etiam ad extrinsecus repercutiuntur, seu ab intrinseco, quasi in concavo, incidant, qui etiam secundum hoc ad intrinsecus intra corpus reflectuntur ex naturalis superficialis terminationis. Per consequens autem dicta corpora diaphana in suis angulis et angularibus superficiebus magis participant naturam et proprietatem terminationis; superficies enim angulares concludentes angulum magis a se invicem contorquentur et partem angularem corporis, quam includunt, quasi intra se coartando magis collecte terminant, maxime in ordine ad radiationem, quia lumen apud angulos et in angulis receptum magis intra se aggregatur et conculcatur et spissatur ex mutua reflexione luminis ab angularibus superficiebus sibi invicem appropinquantibus apud angulos. Accedit autem praedictis, hoc etiam pertinens ad naturam terminationis in corporibus diaphanis, de quibus agitur, maxime in ordine ad radiationem, videlicet obliqua receptio radiationis oblique incidentis in superficiem alicuius dictorum corporum et per consequens processus radiationis per dicta corpora a loco dictae incidentiae obliquae, quem processum radiationis consequenter necessarium est esse obliquum ex obliquitate incidentiae, ut patet.

Quantum autem omne corpus terminatum recipiens in se

6 aquosa diaphana *L* 14 convexo] concavo *R* 17 naturalis] natura *L* 18 angulis et] *fehlt L* 24 mutua et spissa vel *L* 34 autem] igitur *R*

aliquam radiationem, aptum, natum est ratione suae terminationis resistere radiationi et repercutere ipsam secundum modum et processum suae terminationis; minus autem resistit fortiori incidentiae, quae est perpendicularis, quam debiliori, quae est incidentia obliqua, quam naturaliter magis repercutit et minus eam intra se admittit.

Ratione talium principiorum causalium ab invicem secundum suas species distinguuntur, ex eisdem enim causis est rerum in esse specificatio et constitutio naturae et ipsarum rerum ab invicem distinctio, ideo obliqua incidentia et transitus radiationis oblique per corpus diaphanum concurrentibus cum natura et proprietate terminationis receptae in corpore diaphano magis activo viget natura et proprietas terminati in tali corpore diaphano.

Similiter autem ex parte altera corpora praedicta, per quae fit radiatio, quantum ad profundum suae substantiae accedunt ad naturam et proprietatem interminationis propter causas praedictis contrarias, sive propter recessum ab angulis et angularibus superficiebus et propter accessum ad incidentias perpendiculares et rectos transitus radiorum perpendiculariter incidentium, in quibus talium radiorum transitibus per saepe dicta corpora lumen magis est spissum et minus conculcatum, quam in angulis et circa angulos, et ideo talia corpora secundum dictum modum magis accedunt ad naturam interminationis per profundum suae substantiae per recessum a causis, quae dictae sunt ex parte altera, et ideo magis secundum naturam deserviunt ei radiationi, qua radiant colores per dicta corpora. Colores enim, ut supra dictum est, radiant per suas intensiones, quae recipiuntur in dictis corporibus, in quantum sunt interminata.

Cap. 16. De causis diversitatis situs colorum iridalium secundum praemissa.

His diligenter inspectis patet propositum de diversitate situs saepe dictorum colorum et hoc tam in ea radiatione, qua radiat

1 est] *fehlt L* 4 debiliori quam *L* 6 admittit *bis* 10 distinctio] *ausgestrichen; fehlt L* 11 cum] *fehlt R* 12 activo] in actu *R* 14 praedicta diaphana *L* 15 substantiae suae *L R* 23 substantiae suae *L R* 24 sunt et *R* 24 ideo per hoc *L* 29 *Überschrift fehlt L*

lux in eo quod lux, quam in ea, qua radiant colores, sensibili
19b etiam experientia | hoc docente.

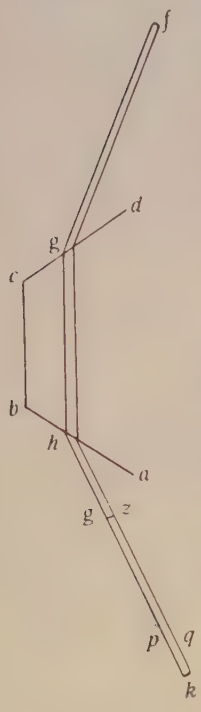
Si enim radiatio solis oblique incidat in aliquod dictorum corporum, talis enim incidentia sive obliqua necessaria est in huiusmodi ad generationem horum colorum, talis radiatio post exitum eius per oppositam partem dicti corporis distinguitur in quatuor saepe dictos colores; et corpora solida, in quae cadit, eisdem coloribus tingit secundum eum situm; videlicet, quod colores magis clari et fulgidi sive rubeus et citrinus se tenent in situ ex parte incidentiae primae et per consequens ex parte transitus talis radiationis circa angulos et latera angularia, deinde autem sequuntur in situ alii colores minus fulgidi sive viridis et lazulius, salvo semper, ut supra dictum est, eo inviolabili ordine, quo rubeum sequitur citrinus, deinde viridis, postremo lazulius.

Huius autem causa patet ex praedictis. Lumen enim, quod est radiatio lucis, in quantum lux, recipitur in diaphano per naturam terminati, ut supra dictum est. Corpus autem diaphanum, per quod ponitur fieri radiatio, magis ad naturam et proprietatem terminati accedit apud angulos et latera angularia et ex aliis circumstantiis, quae dicta sunt; propter hoc radiatio luminosi fulgidi ex ea parte, quae se tenet ex parte angulorum et laterum angularium, magis fulget, et sic ex parte illa se tenent colores magis fulgidi sive rubeus et citrinus.

Econtrario autem contingit in ea radiatione, qua radiant colores per dicta corpora diaphana; quia enim colores radiant per suas intensiones et huiusmodi intensiones colorum recipiuntur in medio corpore diaphano secundum naturam, qua est interminatum. Accedit autem huiusmodi corpus diaphanum magis ad naturam interminationis in sui profundo propter recessum a dictis circumstantiis pertinentibus ad naturam et proprietatem terminati.

4 enim] *fehlt L* obliquo semper *R* 5 talis enim *L* 6 dicti corporis] *fehlt R* 7 saepedictos quatuor *L* 9 tenent se *R* 14 postremo autem *R* 14 lazulius. Si etiam quis ponat visum in tali radiatione per ipsam respiciens solem in eo huiusmodi corpore diaphano, eundem ordinem visu et situ apprehenderet, quo apparet in corpore dictis coloribus tincto. *L* 18 terminati] *fehlt L* 19 propter] apud *R* 19 et] *fehlt L* 20 propter hoc] *fehlt L* 21 tenet se *R* 22 se tenent omnes *L*, tenent se *R* 27 est] *fehlt L*, corpus *R*

Ideo talis radiatio magis fulget in ea sui parte, quae recedit ab angulis et angularibus lateribus versus profundum, quo magis per amplitudinem talis corporis incedit, et ideo colores magis fulgidi sive rubeus et citrinus apparent in ea parte radiationis colorum, quae recedit a strictitudine angulorum et tenet se versus profundum et amplitudinem talis corporis diaphani, et hoc manifestissimo experimento habetur, si quis per lapidem angularem cristallinum colores visu conspexerit secundum declinatam a natura obliquitatem tali lapidi incidentem.



Sit enim exempli gratia corpus cristallinum *abcd*, luminosae formae in eo, quod luminose radiantes a loco *f*, radiatio oblique incidens *fg*, processus eiusdem radiationis per dictum corpus *gh*, ulterior processus radiationis ab exitu lapidis cadens in aliquod corpus seu visum *hk*. Talis igitur radiatio procedens ad extra et cadens in visum vel super aliquod corpus tingens ipsum apud *k* defert magis fulgidos colores sive rubeum et citrinum ex ea parte, qua se tenet ad incessum apud angulos et angularia latera sive *hb*, *cg*, et sic apparebunt dicti colores ex ea parte radiationis, quae est versus *p*, alii autem
20a obscuriores versus *q* ex causa | praedicta.

Si autem colores, in quantum colores, radient secundum hunc modum per lapidem vel quodcumque corpus, tunc omnino eadem dispositione lapidis talis et formarum radiantium et visus secundum situm retenta apparebunt saepe dicti colores econtrario. Clariores enim, videlicet rubeus et citrinus, apparebunt in ea parte radiationis, quae est apud *q*, alii autem apud *p*, eo, quod hae pars radiationis, quae est apud *q*, tenet se ex parte ea radiationis, qua transiens per lapidem recedit ab angulis et angularibus lateribus vergens versus amplitudinem lapidis, ubi versus profundum magis viget natura et proprietas interminationis. Unde ex ea parte magis

15 dictum] *fehlt R* 20—21 tenet ex parte *L* 23 ex] in *R*
30 *q bis* 31 apud] *fehlt R;* quasi *R* 31 ea parte *L*

claret dicta radiatio colorum intensionalis, quae recipitur in diaphano per naturam, qua est interminatum.

Sicut autem dictum est de causis diversitatis situs colorem dictorum in radiationibus, quae fiunt per corpora angularia, sic se habet in radiationibus factis per aliquas sphaerulas aquosas vel cristallinas in eo modo radiationis, quo radiatio secundum aliquam a natura determinatam obliquitatem incidat in sphaerulas et incidat per corpus sphaerulae et exeat per oppositam partem in extra; sic enim radiatio extrinsecus a sphaerula procedens distincta sub dictis coloribus pervenit ad visum, maxime si fuerint sphaerulae valde parvae quantitatis, inquantum apud angulum, ubi radiatio exit ab ipsa, magis aggregatur lumen et spissatur ratione arctitudinis et strictitudinis anguli. In tali igitur radiatione luminosa, qua videlicet luminosum fulgidum radiat per naturam lucis, colores magis fulgidi secundum suas species, sive rubeus et citrinus, se tenent ex ea parte, qua obliqua incidentia recedens a perpendiculari incidentia se tenet, et ubi dicta radiatio circa latus semper incidit a centro sphaerulae recedens et procedit ad extra.

Cap. 17. Confirmatio eorum, quae dicta sunt de causis diversitatis situs colorum, et declaratio per signum in radiatione solis per corpus diaphanum angulare.

Horum autem, quae dicta sunt de diversitate situs colorum et causis diversitatis evidens signum et dignum consideratione accipimus in radiatione solari per corpus angulare secundum praemissam figuralem dispositionem. Experimento enim perpendimus, quod talis radiatio, postquam a dicto lapide exiverit in extra, non statim a puncto sui exitus tingitur neque tingitur in dictos quatuor colores, sed per spatium alicuius distantiae a loco sui exitus ad latitudinem fortasse unius pollicis vel duorum digitorum et signetur hoc spatium *hs*, unde si infra dictum spatium *hs* subiciatur aliquod corpus solidum bene terminatum, prout digitus, lignum vel lapis recipiens in se dictam radiationem, nullo penitus colore tin-

1 colorum radiatio dicta *L* 2 terminatum *R* 5 radiationibus per corpora *R* 15 tenent se *R* 17 radiatio inter corpus sphaerulae *L* 19 causa *L* 20 colorum iridalium *L* 27–28 colores quatuor *L* 32 in se] *fehlt R*

gitur, sed pura lux et impermixta super ipsam fulget, post dictum autem spatium, videlicet ab *s* et deinceps, semper dicta radiatio in quatuor dictos colores distinguitur, ita, ut super quodcunque corpus solidum terminatum cadat, tingat ipsum coloribus saepe dictis. Sed hoc etiam, si eodem loco sive in *s* et deinceps cadat dicta radiatio in visum, ita, ut per eam aliquis dirigat visum suum in
205 solem | ad videndum, ipsum videbit eum sub eodem ordine et situ colorum, quo fulgent ex dicta radiatione in pariete seu alio corpore, quod per eos tingitur. videlicet, ut magis fulgidi colores, prout rubeus et citrinus, teneant se ex ea parte, qua dicta radiatio solaris transiens per saepe dictum corpus angulare incidit iuxta angulos et latera angularia, ut praemissum est, et sic dicti colores sive rubeus et citrinus in ea portione radiationis, quae extra incidit, post dictum spatium *hs* tenet se ex parte *p*, alii autem obscuriores vergentes versus *q*.

Si autem visus ponatur intra dictum spatium *hs* et ab hoc loco dirigat quis visum in solem, apprehendit solem sub dictis coloribus, sed omnino secundum situm contrarium praedicto. Magis enim fulgidi colores sive rubeus et citrinus secundum aspectum tenebunt se ex ea parte radiationis, qua transiens per lapidem magis ab angulis et angularibus partibus distat tenens se in suo incessu versus medium et amplitudinem lapidis, et sic colores magis fulgidi sive rubeus et citrinus secundum aspectum tenebunt se versus *z* in saepe dicto spatio *hs* et alii duo opaciores sive viridis et lazulius vergent versus *p*. Huius autem accidentis dicto experimento perpensi causam esse, quia radiatio luminosi fortis et multae lucis est sol transiens saepe dicto modo per corpus diaphanum angulare in ipso transitu per corpus tale et in exitu suo a corpore usque in aliquod a natura determinatum spatium, nondum sic remissa est a suo fulgore et per consequens necdum reducta ad talem mediam proportionem, quae apta sit generationi dictorum

3 ut in quacunque sui parte post dictum spatium *L* 5 dicta] praedicta *L* 6 aliquis per eam *L* 7 ipsum videbit] eum vides *L* 11 radiatione *L* 14 parte altera *L* 16 ab] ex *L* 17 in] *fehlt L* 21 et] seu *L* lateribus] partibus *L R* 22 sic medium *R* 24 spatio saepedicto *R* 27 lucis cuiusmodi *L* 28 tale corpus *L* 29 a tali corpora *L* in] ad *R* 5 apta nata *L*

colorum secundum modum et rationem proportionis causarum suarum supra inventarum, post dictum autem spatium longius ultra procedens propositis supra dictis causis generationis colorum ex tali processu remittitur fulgor dictae radiationis et sic pervenit ad mediam proportionem in tali portione radiationis extra fulgente, generantur et distinguuntur dicti colores et ordinantur secundum situm, qui dictus est, videlicet, quod magis fulgidi sive rubeus et citrinus se tenent ad eam partem radiationis, qua incidens per dictum corpus diaphanum transit circa angulos et latera angularia. Quantum igitur luminosum quantumcunque intensae et fortis lucis, non fulget neque radiat neque videtur sine colore secundum autorem perspectivae, quamvis propter fortitudinem radiationis non generentur colores ex causa iam dicta, quia tamen lux non radiat sine radiatione coloris, qui debilior est radiatione lucis, ideo ex radiatione luminosi, in quantum coloratum, a puncto exitus talis radiationis a dicto corpore diaphano puro lapide cristallino angulari permixtae sunt causae generationis dictorum colorum secundum aspectum et tenent se magis fulgidi sive rubeus et citrinus ex ea parte talis radiationis, qua transiens per lapidem angularem in incessu suo transit amplitudinem lapidis recedens ab angulis et angularibus lateribus, et sic in dicto spatio *hs* vergunt dicti colores magis fulgidi versus *z* situ diverso a praedicto intimo contrario.

Signum igitur eorum, quae ante dicta sunt, est hoc, quod
21a nunc induximus cum sua ratione in ea radiatione, | quae fit per transitum radiationis per dicta corpora diaphana et per exitum eius ex alia parte. Per hanc autem radiationem sic transeuntem per dicta corpora diaphana non generatur iris, quae apparet in alto sub quatuor dictis coloribus, sed ex tali modo radiationis iam dicto modo per corpora diaphana transeuntis generantur aliae

1 rationem] causam *L* rationem et modum *R* 3 suppositis *R* 6 et sunt magis lumina colorata quam colores illuminati. Radiatio enim lucis, in quantum lux, est lumen *L* 7 est] *fehlt L* 8 tenent se *R* ex ea parte *L* 12 radiationis lucis, in quantum lux *L* 13 colores in spatio *hs L* 14 coloris qui debilior] coloris, qui radiat per suas intentitates et recipiuntur in diaphano, in quantum est interminatum, qua radiatio per intensitates debilior *L* 15 talis exitus *L* 18 aspectum *hs L* 19 radiationis talis *L* 21 transit versus *L*; transit per *R* 24 ratione] radiatione *R* 26 parte per oppositam superficiem *L* 29 aliae quaedam *L*

impressiones radiales in alto huius elementaris regionis, ut infra patebit.

Cap. 18. Confirmatio eorum, quae dicta sunt de causis diversitatis situs colorum iridalium, et declaratio per signum in radiatione, quae fit per corpus sphaericum perspicuum; et praemittitur praeambulum.

Sit autem radiatio incidens saepe dictis corporibus diaphanis et incidens per ipsa usque ad oppositam superficiem et ab ea intra tale reflectatur ad primam superficiem, cui primo inciderat, et inde exiens perveniat ad visum, talis inquam radiatio, in quantum fit per corpus diaphanum sphaericum, deservit generationi iridis, et ideo de hac, quantum sufficit, praesenti loco considerandum. Infra enim, cum magis in speciali applicabitur ad propositum, plenius apparebit.

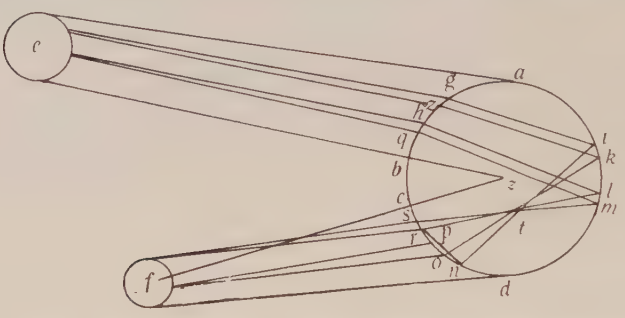
Cum autem quilibet radius seu radiatio incidens non est linearis et indivisibilis, sed profunditatem et spissitudinem aliquam habet per modum columnae, ut supra dictum est, idcirco in praesenti figurae descriptione quaelibet radiatio duabus lineis ipsam radiationem lateraliter includentibus est descripta.

Sit ergo corpus sphaericum diaphanum alicuius notabilis quantitatis *abcd*, forma radiosa radians in sphaerulam sit *e*, locus visus *f*, linea incidens sphaerulae a parte superiori contingens sphaerulam *ea*, linea perpendiculariter incidens sphaerulae transiens per centrum sphaerulae *fc*, et linea incidens in sphaerulam a loco visus contingens sphaerulam *fd*. Quoniam igitur linea *eb* incidens circumferentiae circuli — seu sphaericae superficiei *abcd*, quod pro eodem est — omnium linearum ab *e* incidentium est brevissima, linea autem *ea* circulum contingens omnium contingentium incidens longissima per octavam tertii Euclidis, ideo ultra locum contactus, qui est *a*, nulla forma radiosa, quae est *e*, incidere potest, nisi secaret circulum, per 14. tertii.

Similiter se habet de linea contingente circulum vel sphae-

3 *Überschrift fehlt* L 7 incidens oblique L 9 tale corpus L 14 plenius] magis, L 14 *Nach* apparebit *folgt die Überschrift von Cap. 18* L 17 columnae oblongae L 22 a parte incidens sphaerulae L 23 sphaerulae a forma radiosa 30 nulla linea a R L

rulam secundum *fd* incidente a loco visus et de linea *fe* exterius adiacente diametro *cz*. Cuius igitur lineae contingentis sphaerulam nulla est fractio intra sphaerulam, eo, quod non incidit sphaerulam, sed solum eam tangit adiacens ei in puncto; solum enim per lineas incidentes ipsis corporibus diversae diaphaneitatis
211b fit fractio et reflexio radiorum, ut habetur ex septimo perspectivae.|



Hoc est, quod radiatio incidens sphaerulae et penetrans ipsam et ex ea conversa ad visum, necessarium est, ut incidat citra lineam contingentem in actu versus formam radiantem, et sic incidens in oppositam superficiei partem sive *ad* reflectatur ad visum non per lineam contingentem *fd*, nec ultra eam, sed citra eam exiens ab arcu posito versus visum.

Ubi etiam hoc advertendum, quod nulla radiatio incidens a forma radiosa in sphaerulam infra lineam perpendicularem *ebz* et penetrans sphaerulam potest pervenire ad visum retento iam supposito situ formae radiantis et visus et sphaerae; omnis enim talis radiatio incidens in sphaeram infra dictam perpendicularem, cum oblique incidat, penetrans per sphaeram et incidens oppositae superficiei convertitur a regione visus ad partem oppositam: unde solum incidentia radiationis in arcum *ba* potest fieri ad visum, quod patet intuenti naturas incidentiarum et refractionum a speculis. Consequenter etiam nulla radiationum dicto modo incidentium in sphaerulam et transeuntium sphaerulam et conversarum versus regionem visus potest pervenire ad visum, nisi per arcum *cd*, qui continetur a linea perpendiculari *fcz* et linea contingente *fd*, exeuntium a visu. Omnes enim radiationes a forma

5 enim] *fehlt L* 5 diaphaneitatis et penetrantibus superficies eorum *L* 9—10 sphaerulae] *fehlt L* 16 sic penetrans spatium et *L* 18 per] ad *L* 20 advertendum hoc *L* 22 venire *L* 23 supposita] supra dicto *L* 25—26 superficiei oppositae *L* 29 nulla] *fehlt L* 30 transeuntium in *L*

radiosa incidentes et a profundo sphaerae venientes in arcum *ca* flectuntur a regione visus ad partem oppositam posita, ut dictum est, situ formae radiantis et visus et sphaerae, per quam fit radiatio.

Cap. 19. Declaratio propositi per signum de causa diversitatis colorum iridalium in radiatione, quae fit per corpus sphaericum, et primo secundum unum modum radiationis.

Secundum hanc igitur formae radiosae et visus et sphaerae dispositionem experimento perpendimus duplicem radiationem a forma radiosa incidere in dictam sphaerulam et eas distinctim deferri ad visum per arcum *cd*, hunc autem huius radiationis alium et alium modum ab invicem differentem in suis incidentiis et reflexionibus et conversionibus ad visum et propter hoc secundum aspectum alium et alium situm colorum visui repraesentant; ea enim, quae propinquius perpendiculari *ebz* incidit in *hq* per lineam *eq*, procedens in profundum sphaerulae frangitur a loco suae iam dictae incidentiae ad perpendicularem, eo quod oblique incidens in superficiem sphaerulae invenit corpus minoris diaphaneitatis sive ipsam sphaeram, et sic fracta ad perpendicularem procedit per sphaerulam et cadit in oppositum arcum superficiei sphaericae, qui est *ad*, in loco *lm*, et ex eo loco tanquam a speculo convertitur ad arcum oppositum sive *cd*, cui incidit in loco *rs*, et exinde exit et frangitur a perpendiculari, quia invenit corpus maioris diaphaneitatis sive aërem, sic enim nunc ponitur secundum formam radiosam et visum esse in aëre; eo autem modo fracta pervenit a iam dicto loco ad visum *f* et repraesentat rubeum colorem ex ea parte radiationis, quae est apud *s*, consequenter autem alios vergentes versus *r*; cuius causa est ea, quae paulo ante praemissa
22a est. Radiatio enim in sua substantia aliquam | latitudinem seu spissitudinem habens secundum eam sui partem, quae est *qm*, tenet se in suo incessu versus medium et amplitudinem sphaerulae

2 reflectuntur *L* 5 diversitatis situs *L* 9 igitur formae hanc *L* 11 sphaerulam in arcum *ba L* 13 incidentiis suis *L* 16 *cq*] *eho L* 19 in] per *R* 20 per] *fehlt L* 23 inde *L* 25—26 diaphaneitatis maioris *L* 28 autem] *fehit L* 30 substantia] *fehlt L* 31 partem sui *L*

recedens ab arcuali strictitudine sphaerulae, ideo defert secundum istam sui partem magis claros colores sive rubeum et citrinum.

Cum igitur dicta radiatio intra sphaerulam transiens tota incidat in *lm*, tanquam in speculum concavum, igitur cum ab hoc loco tanquam a speculo concavo reflectitur et convertitur versus locum exitus eius ad visum, qui locus exitus est *rs*, antequam ad ipsam perveniat, partes ipsius talis radiationis prout, *hl* et *qm*, intersecant se in suo transitu in puncto *t* et sic dextra fit sinistra et sinistra fit dextra, si forma radians et sphaerula situentur secundum dextrum vel sinistrum, et sursum fit deorsum et deorsum fit sursum, si praedicta in tali situ locentur.

Sic ergo proportio seu pars *qm* defert ad visum magis claros colores sive rubeum et citrinum, pars autem alia sive *hl* repraesentat alios. Et supponatur gratia exempli formam radiosam et sphaerulam locari versus sinistrum, tunc enim color rubeus et citrinus apparebunt magis sinistri, magisque recedentes a visu, alii autem magis visui appropinquantes secundum situm.

Hic est ergo modus radiationis incidentis in sphaerulam propinquius perpendiculari *ebz* et situs colorum secundum aspectum.

Cap. 20. Declaratio propositi per signum de causis diversitatis situs colorum radialium in secundo modo radiationis, quae fit per corpus sphaericum et perspicuum grossioris quantitatis.

Sed quoniam forma radiante et visu existentibus extra sphaeram speculi concavi et ex eadem parte respicientibus oppositam superficiem speculi concavi, cui radiatio incidit, impossibile est a pluribus locis dicti speculi fieri radiationem ad visum, sed tantum ab uno loco possibile est fieri secundum autorem perspectivae in

1 arcuali et angulari *L* 2 sui istam *L* citrinum, quia formae radiosae, quae positae sunt, radiant secundum naturam coloris, videlicet, in quantum sunt coloratae . 6 exitus] *fehlt R* 8 sic radiationis pars *qm* post talem intersectionem rursus redit ad amplitudinem sphaerulae veniens in punctum *s* et ex eo in visum et sic *L* 9 fit] *fehlt R* et sphaerula] *fehlt L* situetur *L* 11 in tali praedicto *L* 12 ergo radiationis *L* 17 sinistri magis L magis apparebunt *L* 22 et] *fehlt R* 24 extra] intra *L* 25 concavi speculi *L* 26 incidit, sicut in proposita exemplari figurae descriptione ponitur *L* 27 radiationem fieri *L* 29 *Opt. thes. Alh. IV 51, 125*

quarto — dico autem radiationem, quae sic incidit in speculum, ut non ab hoc loco, ubi incidit, incidat in alium locum eiusdem speculi, sed immediate a prima incidentia reflectitur et convertitur ad visum, qualis est radiatio, de qua actum est, sive *ehlrf* — et quia cum hac radiatione, de qua actum est, similem et aliam experimur in uno et eodem situ formae radiosae et visus et sphaerulae: necessarium est ipsam reduci in alium modum diversum a praedicto.

Est autem talis radiationis proprius modus, videlicet, quod ipsa incidat in saepe dictam sphaerulam magis oblique, quam praedicta et magis distans a perpendiculari *eb* et incidit, inquam, in superficie in *ba* in loco *zg* et transiens per corpus sphaerulae magis lateraliter quam praedicta pervenit ad oppositam superficiem tanquam in speculum concavum in loco *ik* et exinde convertitur in alium locum eiusdem concavae superficiei, videlicet in locum *no*. Sed in transitu a primo loco sive *ik* in hunc secundum *no* partes eius laterales se intersecant in spatio medio ex natura speculorum concavorum et dextra fit sinistra et sinistra fit dextra oculo existente apud *no*. Ex hoc iterum secundo loco incidentiae sive *no* convertitur ad oppositam superficiem *cd* in locum *pq*. Quamvis autem radiationis partes *ko* refrangatur infra sphaerulam in aliquem locum tam
22b remote, tamen incidit, | prout si incidit in *c*, quod a tali loco incidentiae exiens non pervenit ad visum cum ea radiationis parte, quae est *np*.

Ratio autem huius remotioris incidentiae est, quia radiationis pars *ok* inclusa intra sphaerulam, cum sit longior altera radiationis parte sive *np*, incidens per sphaerulam per refractiones semper maioribus arcubus superficiei sphaeralis subtenditur, et ideo semper in remotius cadit, quam radiationis pars *np*, et sic distincti per-

---

2 non] *fehlt R* ubi incidit] in quo incidit, ubi *L* incidat] non incidat *R* 2 locum] modum *L* 4 et] sed *L* 5 de qua actum est] *fehlt L* 10 et] *fehlt R* 11 *ba bis* 12 superficiem] *fehlt L* 11 *zg*] *g R* 15 loco sive] videlicet *R* 16 se laterales eius *L* medio apud *x L* concavorum speculorum *L* 17 dextra pars *L* et] *fehlt L* fit] *fehlt R* 19 *pq bis* 28 *np*] *fehlt L; pq;* praecedentes autem dictae radiationis partes; a loco enim *o* versus locum *pq*, antequam ad ipsum perveniant, propter naturam speculorum concavorum ad invicem includentur *q* in intersectione, si longinquius procedunt propter propinquitatem, cum loci, a quo reflectuntur, sive *no* ad locum, ad quem cadunt, sive *pq*, antequam ad ipsum perveniant, non intersecantur *L*

veniunt ad visum secundum eum situm, quo primo in sphaerulam inciderat in *g*. Secundum hoc ergo in eo situ, qui positus est videlicet formae radiantis, sphaerae et visus, sive ex parte sinistra pars radiationis incidens sphaerulae in *g* in parte magis sinistra pervenit ad visum in exitu suo in *p*, in loco etiam magis sinistro, et radius incidens in *z*, in parte magis versus dextrum, exit ad visum in *o*, in parte magis dextra.

Quia igitur pars radiationis saepe dictae incidens in *o* in transitu suo per sphaeram magis recedit a lateribus sphaerae et tenet se in incessu suo versus amplitudinem sphaerae, propter hoc forma radiosa radiante per naturam coloris et per consequens per suas intensiones colores magis fulgidi sive rubeus et citrinus per huiusmodi partem radiationis visui praesentantur.

Alii autem colores perveniunt ad visum per aliam partem radiationis incidentem in *p*, incidentem magis angulariter et circa latera sphaerulae.

Istae autem apparitiones colorum manifesto experimento patent, sed ratio eorum patet ex iam dictis. Patet igitur ex dictis, quod in utraque dictarum radiationum partes radiationum incidentes per sphaeram, quae magis recedunt ab angulis sphaeralibus et a lateribus sphaerae incidentes versus amplitudinem sphaerulae deferunt ad visum magis fulgidos colores sive rubeum et citrinum.

Sed haec hactenus de radiatione facta per sphaerulam alicuius notabilis quantitatis, in qua sensibiliter apparent ea, quae dicta sunt.

Cap. 21. De causis situs colorum in radiatione, quae fit per corpus multum parvae quantitatis, quales sunt guttulae roris vel pluviae.

Si autem fuerit sphaerula multum parvae quantitatis, cuiusmodi sunt guttae roris vel guttae pluviales, dictarum duarum radiationum differentia secundum aspectum redditur insensibilis, sed coincidunt in unam, maxime, si forma intensae lucis et multi ful-

3 sphaerulae] formae *L* 5 in loco] *fehlt L* 6 *o*] *p L* 8 in *o*] *fehlt L;* in *p R* 10 versus medium et *L* 11 naturam coloris] colores *L* 15 *p*] *g L*; *o R* 18 ex iam *R* 19 dictarum] istarum *L* partes radiationum] *fehlt L R* 24 apparent sensibiliter *L* 30 pluviales guttae duarum dictarum *L*

goris, prout claritas solis, radiet in huiusmodi et per huiusmodi sphaerulas. Tali enim luminosa radiatione incidente in tales sphaerulas propter angustiam et artitudinem sphaerulae multum lumen colligitur et aggregatur et spissatur in angulis et circa angularia latera talis sphaerulae, quod etiam sensibiliter apparet, si quis intendat visum in huiusmodi guttas sphaerales sparsas in herbis: et ideo radiatio talis transiens per huiusmodi sphaerulam secundum eam partem, qua transit circa angulos et angularia latera sphaerulae, magis claros et fulgidos colores defert ad visum, secundum aliam autem sui partem, qua incedit magis versus amplitudinem sphaerulae, ubi minus dictum lumen spissatur, repraesentat alios colores minus fulgidos, quod communiter visibili experimento perpendimus.

Causa autem trahitur ex praemissis. Quia enim lumen reci-
23a pitur | in diaphano, in quantum diaphanum, est aliquo modo terminatum, corpus autem sphaericum vel etiam angulare, de quibus dictum est, magis accedunt ad naturam terminati in angulis et circa angulos et angularia latera, ut superius ostensum est. Ideo radiatio luminis, si inquantum luminose radians per dictas sphaerulas defert magis fulgidos et luminosos colores sive rubeum et citrinum per eam sui partem, qua transit circa angulos et angularia latera talis sphaerulae, per aliam autem sui partem, qua incedit versus amplitudinem sphaerulae, colores alios repraesentat.

Ex his igitur, quae gratia cuiusdam manuductionis inducta sunt, patet principaliter intentum de diverso situ saepe dictorum colorum radialium.

Sit enim sphaerula aquosa *abcd,* sol radians *e,* visus *f,* radius seu radiatio incidens *ec,* radiatio intra sphaerulam comprehensa perveniens in oppositam superficiem *cb,* locus exitus radiationis ad visum *da.* Nec fiat vis in hoc loco de intersectione partium radiationum intra sphaerulam, ut praemissum est, sed solum attendatur incessus radiationis intra sphaerulam, quantum ad sui partem, qua transit circa angulos et latera angularia et eam sui partem, qua tenet se versus medium et latitudinem sphaerulae. Radiatio igitur, quoad eam sui partem, qua incedit

---

7 talis radiatio *L* 10 partem sui *L* 15 aliquo modo est *L*
18 latera angularia *L* 19—20 sunt inducta *L* 33 transit] incidit *L*

circa angulos sphaerulae et circa latera eius angularia sive *ġkma* perveniens ad visum per lineam *af*, repraesentabit rubeum colorem secundum praedicta.

Cum autem sole et sphaerula et visu in uno et eodem situ existentibus non omnes colores simul perveniunt ad visum, et hoc

contingit propter multam curvaturam et gibbositatem parvae sphaerulae, ideo ad apprehendendum colorem proximum rubeo sive citrinum, si sol et sphaerula fuerint intransmutata secundum situm, oportet visum mutari a primo suo situ, videlicet ab *o* in *p* et ibi apprehendet colorem citrinum, et sic consequenter transmutato visu in *q* et deinde in *r* apparebunt alii colores sive viridis iuxta citrinum et lazulius iuxta viridem.

23b Si autem extra hunc ultimum situm | visus ulterius transmutetur sive in *s*, iam amplius non apparebunt dicti colores.

Cavendum autem hoc, ne quis aestimet ea loca in sphaerula, ex quibus dicti colores exeunt ad visum, esse indivisibilia, immo latitudinem quandam habet quilibet dictorum locorum, sicut et ipse totalis locus, et ubi incidit a sole et ubi exit ad visum, latitudinem quandam habet, sicut et ipsa totalis radiatio spissitudinem habet in sua substantia, ut praedictum est; cuius radiationis partes sunt dictae portiones, quibus saepe dicti colores deferuntur ad visum ad invicem continui et sine medio coniuncti; quantum autem

2 praesentabit *L* rubeum colorem] *fehlt L* 7 colorem colorem *L* 11 *q*] *k R* 14 colores. Hoc autem manifesto et frequenti experimento quilibet capere potest, si secundum situs variationes quis consideraverit guttulas roris vel pluviae in herbis vel talis aranearum *L* 15 autem hoc] *fehlt L* ea loca in sphaerula] *L doppelt* 18 incidit tota radiatio *L* ad latitudinem visum *L* 20 habet, sicut et radiatio spissitudinem habet *L*

continuum nec constat ex indivisibilibus, nec in indivisibilia dividitur, igitur et ipsi colores et loca, ex quibus ad visum exeunt de sphaerula, latitudinem et spissitudinem habent.

Sed huius rei consideratio in sequentibus locum habet. De eo autem, quod nunc agatur, manifestum est, quod sole radiante et sphaerula positis in uno situ intransmutato, sicut visu transmutante se in deorsum vel in sursum alii et alii colores veniant ad visum et aliquando nulli, ut dictum est, sic sole et visu in eodem situ intransmutatis, si sphaerula mutet situm secundum sursum et deorsum, secundum hoc etiam dicti colores diversi veniunt ad visum: sicut enim sole et sphaerula intransmutatis in situ, visu autem transmutante se in sursum, sphaerula fit magis deorsum respectu visus quam prius, sic visu et sole intransmutatis, si sphaerula mutetur deorsum, ipsa etiam erit magis deorsum respectu visus quam prius.

Sicut autem dictum est de apparitione colorum sole radiante in superiorem partem sphaerulae et radiatione existente ad visum a parte sphaerulae superioris, ita econtrario contingit radiatione solis incidente in sphaerulam et convertente se ad partem superiorem sphaerulae sive *c*, ut ibi exeat et convertatur ad visum. Contingit enim secundum transmutationem visus et sphaerulae eo modo, qui dictus est, colores secundum situm contrarium praedicto apparere. Huius rei exemplaris ostensio causa brevitatis dimittatur modo, quia infra, cum de iride superiori agatur, clare ostendetur.

Summaria igitur ex omnibus dictis conclusio est, quod astro intensi luminis, cuius modi est sol, radiante per saepe dictas sphaerulas ex ea parte, qua radiatio transit per corpus sphaerularum, circa angulos et circa angularia sphaeralia latera, ex hac parte apparet color rubeus, deinde citrinus, deinde alii ex ea parte radiationis, qua recedit a lateribus sphaerulae et tenet se versus medium et amplitudinem sphaerulae, et hoc, sive radiatio talis

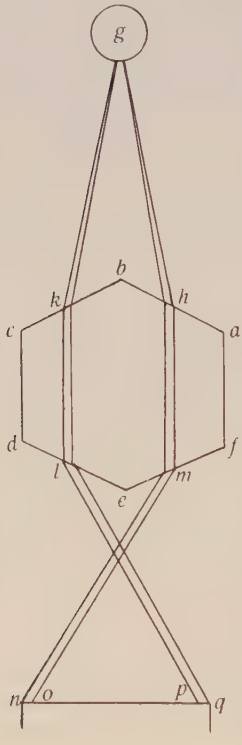
---

2 locus *L* 3 latitudinem habent et spissitudinem *R* 8 perveniant *L* 9 sole] *fehlt L* 9 si *bis* 10 etiam] *fehlt L* 16 colore *L* 18 inferioris sphaerulae *L* 19 in parte inferiori sive *pa* transeunte ad superiora et in *L* 22 modo] *fehlt L* 26 igitur] *fehlt L* 28 parte ea *L*

incidat a parte superiori seu a parte inferiori seu dextrorsum sive sinistrorsum.

Cap. 23. Sensibile experimentum diversitatis situs colorum cum sua ratione.

Cuius autem rei manifestum et notabile exemplum habemus et iam dictae veritatis evidens signum in ea radiatione solis, quae fit per corpera angularia.



24a Sit enim corpus angulare diaphanum *ace,* sol radians *g* corpus radiationibus ex alia parte lapidis obvium *nopq,* secundum situm igitur sole et praedicto corpore diaphano sic dispositis duae radiationes | a sole incidunt, una in superficiem *ab* in loco *h,* alia in superficiem *bc* in loco *k.* Haec autem radiationes a locis suarum incidentiarum flexae versus perpendiculares, ut saepius supra dictum est, et transeuntes per tale corpus pervenit una in superficiem *ef* in loco *m,* alia in superficiem *de* in loco *l.* Ab his autem locis sive *m* et *l* fractae a suis perpendicularibus extra corpus angulare exeuntes, sive se intersecent, postquam exiverint, sive non se intersecent — in longinquum enim procedentes semper concurrent et se intersecabunt —, et hac intersectione nunc supposita ea, quae procedit ab *m,* cadet in corpus obvium radiationibus in *no,* alia autem procedens ab *l* cadet in dictum corpus obvium in loco *pq.*

2 sinistrorsum, et hoc est, quod probatum fiat, ex quo inferius suo loco ostendetur et causa diversitatis colorum in duabus iridibus, quando duae apparent. In una enim earum, hoc est, in inferiori apparet rubeus color superior, in extrema videlicet peripheria, et alii consequenter descendendo deorsum. In alia autem superiori iride apparent secundum situm contrario, rubeus videlicet inferius in intima peripheria et consequenter alii secundum sursum ascendendo *L* 6 et] *fehlt L* 11 situm igitur] ergo situm *L* 12 sole oblique *L* 14 in] *fehlt L* 16 saepe *L* 17 est] *fehlt R* et] *fehlt L R* 18 una] *fehlt L* 25 nunc] *fehlt L* 27 in loco *no L*

Experimento autem sensibili luce clarius videmus, quod radiatio procedens ab *m* in *no* defert rubeum colorem ex parte *o*, reliquos autem secundum suam propriam ordinem versus *n*, radiatio autem veniens ab *l* et incidens in *pq* rubeum colorem defert a parte *p*, reliquos autem vergentes versus *q*; et sic contrario modo se habebunt saepe dicti colores secundum situm; quod etiam esset, si dictae radiationes se non intersecarent, ut patet intuenti.

Horum autem ratio est, quia corpore intense luminoso radiante, secundum rationem lucis et inquantum luminosa radiatio, ex ea parte, qua incidit, circa angulos et angularia latera dicti corporis diaphani praesentat colores magis claros et fulgidos secundum suam speciem ratione habita in praecedentibus. Magis autem apparet dictorum colorum intensio et claritas, si corpus diaphanum, per quod fit radiatio, esset parvae quantitatis. In tali enim parvo corpore non multae spissitudinis magis aggregatur et spissatur lumen in angulis et circa latera angularia.

Haec ergo propter necessitatem et exigentiam praesentis negotii, scilicet quoad de radialibus impressionibus agitur, de coloribus et maxime, qui ex radiatione aliqua constant, dicta sufficiant, quousque infra in suis propriis locis, quo modo et qua ratione dicti colores aliquibus radialibus impressionibus, quae fiunt in alto, conveniant, ostendatur.

Cap. 24. Improbatio erroris circa locum generationis iridis.

De errore circa locum generationis iridis nunc agendum. Dico autem locum generationis iridis, ubi per directum aspectum iris apparet visui.

Assignant autem aliqui et determinant iridi hunc locum ex modo suae generationis, quod falso imaginantur. Dicunt enim iridem sic generari, videlicet quod nube aliqua rorida resoluta in guttulas rori similes, stante inter solem et nubem aliquam concavam et spissam vergentem ad nigridinem, radii solis incidunt in talem nubem roridam, et ab ipsa tanquam a speculo reflectuntur

7 non se *L* intuenti] *fehlt R* 8 quia in *L* 11 fulgidos et claros *L* 16 angularia latera *L* 19 constant aliqua *L* 23 *Überschrift fehlt L* 28 et] *fehlt R* 30 sic] *fehlt L*

tales radii solares in dictam nubem spissam nigram, et in concavitate eius apparet talis radiatio solaris sub saepe dictis coloribus, quam radialem impressionem iridem vocamus. Fundant autem
24b suam intentionem in hoc, quod, sicut supra dictum est, | nubes rorida, ut dicunt, in supremo suae convexitatis participat proprietatem ignis, deinde in parte proxima versus inferius accedit ad naturam qualitatis aëreae, et sic deinceps secundum ordinem elementorum; et propter hoc ex supremo suae convexitatis reflectit ad dictam nubem colorem rubeum, deinde ex parte proxima inferiori colorem citrinum, et sic consequenter de aliis; et ita in hoc loco apprehendit eos visus sub figura iridis. Dicunt autem huiusmodi reflexionem et apparitionem secundum hunc modum fieri, videlicet sicut si sole radiante in aliquem domum per fenestram aliquis poneret in ipsa fenestra quatuor vitra dictis coloribus colorata et lateraliter sibi invicem supponeret ea, radius solis dictis vitris incidens reflecteretur ad oppositam parietem intra domum, sic, inquiunt, a saepedicta nube rorida reflectitur radiatio solis in oppositam nubem sub saepe dictis coloribus constituens ibi hanc radialem impressionem, quam iridem vocamus.

Sed hoc, quod isti dicunt, nequaquam stare potest, nec quantum ad modum generationis, nec quantum ad generationis seu apparitionis locum. Primo enim, quod dicunt de diversa nubis roridae dispositione in suis partibus vergentibus ad convexum eius et de causa generationis dictorum colorum ex tali dispositionis diversitate, sufficienter superius improbatum est et ideo dimittatur modo.

Quod autem dicunt de generatione iridis ex modo reflexionis radiorum solarium a nube rorida in aliam nubem, nec rationi nec manifesto sensus convenit.

Sit enim exempli gratia nubes rorida distincta in suis partibus specialibus apud convexum eius consistentibus, quae sint *bcde*, nubes spissa, ad quam fit reflexio secundum eos *lmno*, sol radians

1 nigram *bis* 2 solaris] *fehlt R; dafür* magnam 3 radialem] iridalem *R* 4 sicut] *fehlt L* 8 hoc] *fehlt L* 11 figura] forma *R* 12 apparitionem fieri *L R* 13 *vor* videlicet *hat R die Glosse* exemplum per] *fehlt L* 17 rorida] *fehlt R* 18 nubem concavam *L* 19 vocant *R* 20 dicunt istud *L* 21 ad modum *L* 30 in suis partibus distincta *L* 31 eius] *fehlt L* 32 spissa *bis* eos] *fehlt L, dafür* concava

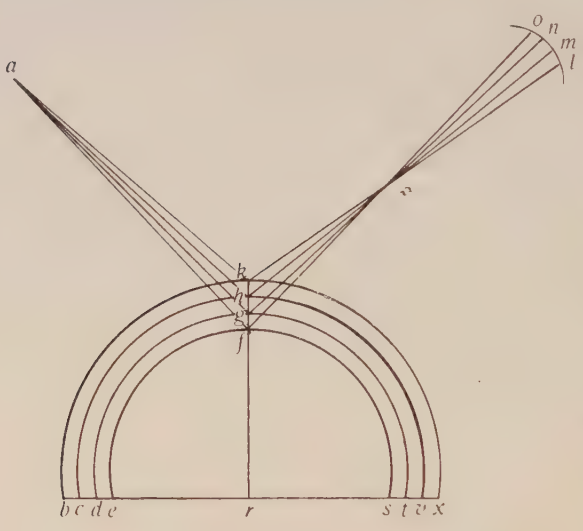
a, radiatio a sole incidens in supremam partem dictarum quatuor *ak,* radiatio incidens in proximam partem versus inferius *ah,* radiatio incidens in tertiam partem sphaeralem proximam versus inferius *ag.* Incidens autem radiatio in quartam et infimam quartuor dictarum partium sphaeralium *af,* locus vero in nube, quam dicunt *lmno,* in quem cadunt dictae radiationes reflexae a nube rorida.

Omnibus igitur dictis partibus sphaeralibus idem centrum habentibus, ut dicunt, alias enim non tam regulariter se invicem concluderent et ambirent regulari circulatione, ut secundum sensum apparet; et sit centrum hoc *r,* et ducatur diameter *rfghk.* His igitur sic dispositis manifestum est, quod radiatione solis incidente in superiorem partem, quae est in convexo nubis roridae, per lineam *ak* angulus incidentiae, qui est *bka,* minor est angulo incidentiae *cha* radiatione incidente in periferiam proximo inferiorem. Sunt enim duo trianguli *gka* et *gha,* quibus angulus *g* est utrique communis, angulus autem *a* minor est angulo *a,* quia est pars eius, ergo angulus *h* est maior angulo *k.* Angulus autem portionis *bkr* est aequalis angulo portionis *chr,* quia similium portionum circuli aequales sunt anguli portionis. Ergo per communem
25a animi | conceptionem, scilicet: si aequalia ab in aequalibus demas, quae relinquuntur, erunt inaequalia, et quod relinquitur ex maiori, maius erit eo, quod relinquitur ex minori — dictis igitur angulis portionis demptis a duobus praedictis angulis, videlicet angulo portionis *chr* dempto ab angulo *gha,* qui est maior, quod relinquitur ex eo, sive angulus incidentiae, est maior angulo incidentiae *bka,* qui relinquitur ex angulo *gha,* qui est minor.

Retenta igitur praedicta figurae dispositione, quantum anguli rectilinei praedicti sunt inaequales, igitur anguli incidentiae, de quibus agitur, sunt inaequales, et econtrario.

1 incidens a sole *L* 5 vero] *fehlt L* nube concava *L* 11 *rfghk;* ducatur etiam linea perpendicularis a sole cadens in centrum *r* et sit linea *ar L* 17 *a* trianguli *gha L* 17 *a* trianguli *gka L* *h* trianguli *gha L* 18 *k* trianguli *gka,* quod etiam patet per 16 et 37 primi *L* 18 autem] *fehlt L* *bkr*] *abkr L* portionis autem *R* 20 portionis] *fehlt L* 21 ab aequalibus aequalia *R* 22 aequalia *R* 24 angulis rectilineis *L* 26 incidentiae *cah L* 28 anguli] *fehlt L* 29—30 sunt inaequales, de quibus agitur *R* 39 e converso *L*

Si anguli incidentiae sunt inaequales, anguli rectilinei sunt inaequales, ut patet volenti convertere praesentem demonstrationem. Igitur lineae incidentiae *ak* et *ah* non sunt aequidistantes per 29. primi a definitione secundi sequentis: tria enim ponuntur in eadem propositione, et qua patet etiam eas non esse aequidistantes ex praesenti superpositione, quia concurrunt in uno puncto sive *a*; quia etiam anguli intrinseci *k* et *h* sunt inaequales et angulus *hka* est maior angulo *kha*, ut dictum est, et idem angulus *h* cum angulo *k* lateraliter valet duos rectos per 13. primi; ergo anguli instrinseci *h* et *k* sunt minores duobus rectis, ergo dictae duae lineae incidentiae *ak* et *ah* ex ea parte concurrent et se intersecabunt per quartam petitionem in primo Euclidis.



Quia ergo anguli incidentiae et anguli reflexionis sibi invicem correspondentes sunt ad invicem aequales per quartum perspectivae, ut supra in prima parte ostensum est, est ideo angulus reflexionis *vhz* correspondens angulo incidentiae *cha* maiori maior est angulo reflexionis *xkz* correspondenti angulo incidentiae *bka* minori; ergo per eandem iam dictam deductionem linea reflexionis *kz* et *hz* coniunctim ibunt et concurrent et se intersecabunt: ergo linea *kz* reflexa a superiori periferia nubis roridae deferens colorem rubeum, ut dicunt, cadet in infe-

4 *es ist nicht klar, was unter* definitio secundi *gemeint ist* 5 etiam] *fehlt L* 7 inaequales *bis* 8 est], est minores duabus rectis per 17, propter hoc etiam, quod angulus *h* excursatus est maior angulo incursato per 16 primi, est dictum est *L* 7 sunt in aequales *k* et *h R* 9 *h* incarvato *L* 9 lateraliter sibi coniuncto *L* 17 *Eucl. I post. V (nicht IV) p. 8—9* 20 ergo] etiam *R* 26 *Opt. thes. Alh. IV 18, 112* 27 reflexionis] *fehlt R* 30 *hz*] *az R*

riori loco nubis concavae in loco *l* et linea *hz* reflexa a peripheria proxima inferiori cadet in eandem nubem in loco superiori, videlicet in *m*. Ergo color rubeus semper apparebit in iride infra citrinum, cuius contrarium videmus secundum sensum, et sicut dictum est de his duabus reflexis cadentibus in oppositam nubem concavam, quam fingunt, sic se habebit in aliis reflexio ab inferioribus peripheriis supra dictis nubis roridae, videlicet, quae cadunt in locis superioribus nubis concavae; et sic colores viridis et lazulius apparebunt superiores, alii autem sive citrinus et rubeus apparebunt inferiores, quod falsum est et secundum manifestum sensus videmus contrarium in iride inferiori, quae est principalis.

Si quis autem dictis obviare voluerit, quod dictae lineae reflexae *kz* et *hz* non concurrent citra nubem concavam nec se intersecabunt, antequam ad ipsam perveniant, et sic secundum ordinem locorum, a quibus reflexae sunt, deferent dictos colores, videlicet rubeum sursum et consequenter alios deorsum, quid ergo dicent de iride superiori, ubi semper videmus rubeum infe-
25b riorem aliis coloribus et alios videmus superiores in sursum | ascendendo? Nec hoc aliquo modo locum habet, si dicerent, quod dictae lineae reflexae, antequam veniunt ad locum nubis concavae, ubi apparet inferior iris, non concurrunt nec se intersecant, sed concurrunt et intersecant se, antequam cadant in locum nubis concavae, ubi apparet superior iris, et ideo colores secundum contrarium situm apparent in his duabus iridibus: hoc inquam dictum non valet, quia utraque iris consistit in eodem circulo altitudinis transeunte a loco solis per zenith capitis, et ideo utraque aequaliter distat a visu, qui ponitur in centra sphaerae. Lineae enim exeuntes a centro ad circumferentiam sunt aequales per definitionem circuli. Quam aequalem distantiam perpendimus etiam ex hoc, quod sole existente in horizonte et utriusque iridis cornibus stantibus et tangentibus horizontem aequaliter videtur distare a

1 loco] linea *L* a linea peripheria reflexa *L* 2 inferiori deferens colorem citrinum *L* 5 est] *fehlt L* 9 autem alii *L* 10 secundum sensus] *fehlt L* 11 contrarium secundum sensum *L* 12 si autem ... voluerit aliquis *L* 13—14 intersecabunt se *R* 20 adveniant *L* 21 non] nec *L* 23 iris, quae remotius distat a visu *L* 25 eodem] *fehlt L* 26 in locum *L* ideo sole existente in horizonte 27 sphaericae *bis* 28 centro] *fehlt L* 31 horizontem tangentibus *L*

visu. Quod patet, si notentur loca, ubi cadunt duo irides suis cornibus in horizontem, seu sint lapides seu arbores vel aliqua similia. Sed haec hactenus.

Reliqua vero, quae cautelatorie praedictis opponi possent, per manifestum sensus convincantur.

Et primo quia nullus umquam, cuius experientia vel doctrina pervenerit ad nos, tales duas nubes ab invicem distinctas sensu deprehendit, immo contrarium crebro apparente iride videmus totum videlicet spatium inter solem et visum usque locum iridis apparentis clarum et purum a nubibus esse.

Est etiam superfluum ponere tales duas nubes, ut dicunt, cum una ipsarum et sola posita, scilicet rorida, in debito situ ad solem et visum, ab ipsa possit immediate fieri reflexio solaris radiationis ad visum et omnis apparentia salvari, sicut infra ostendetur. Hoc autem, quo potissime secundum experientiam | sensus convincuntur, est, quod sole radiante in aliquod planum tanquam in speculum — verbi gratia sit aqua posita in fenestra, per quam intrat radius solis in domum — radiatione inquam tali cadente in aquam convertitur radiatio ab aqua tanquam a speculo ad oppositam parietem in domo et ibi sic immobiliter fingitur, ut videris huiusmodi radium in pariete quocunque ipse videres, sed secundum locum et situm magis transmutaverit vel minus, semper videbit ipsum in eodem puncto seu loco parietis; et idem fieret de iride, si sic incideret radiatio a nube rorida in nubem concavam nigram spissam, ut ipsi dicunt. Videmus autem manifeste contrarium in apparitione iridis. Vidente enim transmutante se secundum locum et situm, nunquam apparet iris in eodem loco sed ipsa insequentem fugit, fugientem sequitur, ambulanti, quasi socia itineris aequidistanter coambulat, sicut ambulante aliquo iuxta aquam, radius solis incidens aquam et perveniens ad visum cum ambulanti simul movitur et alio loco apparet.

Quid autem dicent isti etiam in aliis apparitionibus quasi radialibus ut secundum exemplum Philosophi, si quis ex umbra roret

26a

4 caudlatorie *R; Die Wiederherstellung unsicher* 9 videlicet totum *L* 12—13 ad visum et ad solem *L* 14 et ad visum *L* 17 in aliqua *L* 18 inquam] *fehlt L* 22 magis se *R* 34 iridalibus *L R*

in lucem solis et frequente in multa aspergine et spisso casu guttularum, in quibus apparent et colores et figurae iridis, et nulla talium nubium, quas dicunt, nec est nec apparet. Secundum exemplum autem eorum de tribus vel quatuor vitris coloratis contingeret in iride, sicut fit sole radiante per quodcunque vitrum coloratum et simili colore tingente parietem, in quam cadit; semper enim in eodem loco parietis dicti colores apparent, quocunque secundum locum et situm transmutet se videns, quod non contingit in iride, ut dictum est.

Cap. 25. In generali de materia seu subiecto, in quo generatur iris, et causa efficiente et modo radiationis.

Est autem haec impressio, quam iridem vocamus, in alto huius aëreae regionis supra horizontem arcualiter extensa, arcuali gibbositate eius elevata in sursum, utro autem cornu eius stante super superficiem horizontis, quando fuerit completa, in sua figura.

Materia vero seu subiectum corpus, in quo fit dicta impressio, duplex est; una est nubes rorida, i. e. nubes resoluta in guttas seu sphaerulas aquosas rori quantum ad sphaeralitatem configuratas, stans in loco vel circa locum suae generationis, detenta ibi et suspensa partim virtute generantis et alterantis, quae nondum separata est ab ea, partim ex natura aliqualis levitatis, eo quod multam aëreae proprietatis naturam concretam habet in sua substantia, ut praemissum est in prima parte. Aliud corpus subiectum vel materia dictae impressionis sive iridis est congeries guttarum cadentium ex nube resoluta in pluviam. Quamvis autem tales guttae, quae sunt quaedam aquosae sphaerulae, suo casu continue moventur deorsum, aliis tamen in suo casu in locum aliarum succedentibus, apparet talis impressio in eodem loco secundum visum.

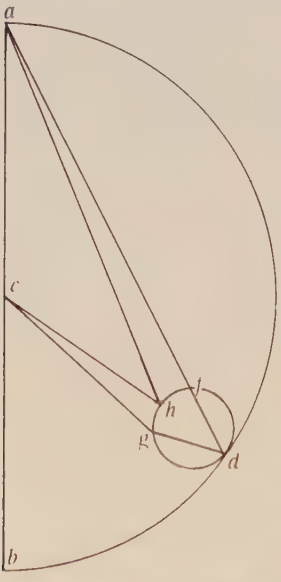
Haec ergo, quoad materiam seu subiectum corpus, in quo fit dicta impressio radialis, quam iridem dicimus, dicta

1 casu spisso *L* 6 parietem, in quam] in locum, in quem *L* 8 situm et locum *L* se transmutet *R* 9 est] *fehlt L* 10 *Überschrift fehlt L* 12 est autem] *fehlt L* 15 in sua figura completa *L* 17 seu] *fehlt L* 20 vel] sive *L* 24 vel] sive *R* 26 quaedam aquosae] *fehlt L* 27 deorsum] sursum *L* 30 ergo] autem *L* corpus subiectum *L*

26a sint. Causa autem eius efficiens est radiatio | astri vehementer fulgidi, qualis est solis et loci immediate circumstantis solem. Non enim unius formae radiatio dictos quatuor colores causaret, ut supra habitum est. Fit autem haec radiatio secundum tertium modum radiationum de numero eorum, qui enumerati sunt in prima parte praecedente, radiatio inquam incidens alicui dictorum corporum secundum particulas eius sphaericas in loco determinato secundum situm determinatum talis loci ad ipsum astrum radians et visum, ad quem fit reflexio talis radiationis; quae radiationis incidentia et ad visum reflexio non fit, nisi ex loco secundum situm determinato a natura.

Cap. 26. Explicatio dictorum per exemplum figuralis descriptionis.

Ponamus igitur ratione facilioris doctrinae, sicut et Philosophus ponit in libro meteorologicorum, ubi tractat de iride, ponamus inquam astrum sive solem in aliquo puncto circuli horizontis, qui sit *a*. Superficies autem horizontis, qui est unus maiorum circulorum sphaerulae, designetur per lineam *ab*, quae etiam repraesentat diametrum sphaerulae, in cuius medio sive in *c* sit visus.



In eadem autem diametro erit centrum circuli iridis per 4. primi Theodosii de sphaeris, quia dictus diameter transit per polos iridis, quorum polorum unus est in loco solis et alter in puncto opposito dicti diametri, in *b*. Ponatur et nubes rorida vel pluvialis extensa in altum super horizontem ex opposito solis et visus, visu existente inter solem et talem nubem loco, cuius signentur aliquae sphaerulae guttales, quoscunque placuerit, in quas talis nubes ponitur resoluta. Intelligatur insuper circulus

4 est et *R* 6 parte prima *L* inquam] autem *R* 12 *Überschrift fehlt L* 15 *Meteor. III 2, 371 a 18* 18 horizontis] speculi *L* 24 *Theod. de Sphaer. I 4, 3* 27 opposito puncto *L*

magnus, quem astrologi circulum altitudinis vocant, transiens per centrum solis et per zenith capitis, qui sit *adb*, qui eo ipso secabit circulum horizontis orthogonaliter, eo, quod zenith est polus horizontis per 14. primi Theodosii de sphaeris; quorum duorum circulorum communis sectio est linea *acb* diametri sphaerulae per 3. undecimi Euclidis.

Idem etiam circulus altitudinis secabit nubem oppositam in oppositione solis et visus. Omnes etiam sphaerulas seu guttulas sphaericas eiusdem nubis, quarum centrum sic nubem secundo invenerit dictus circulus et eadem centra fuerint in superficie dicti circuli, secabit idem circulus orthogonaliter et in duo media per dictam 14. de sphaeris.

Cum ergo dictae sphaerales guttulae sint corpora aquosa et per consequens diaphana et transparentia, cum etiam sint sphaerica et per consequens regularia in sua superficie; et quantum ad convexum simul et concavum talis superficiei apta sunt, ut sint quaedam specula et specularis naturae existentia, potentia sunt in se recipere radiationem solis et ipsam reflectere ad visum vel ad quemcunque alium locum sive situm a natura determinatum, ita tamen, quod linea *ah*, quae est linea incidentiae, per quam incidit radius solis, et linea *hc*, quae est linea reflexionis, reflexa ad visum a sphaerula tanquam a speculo, sint in eadem superficie circuli magni *adb*, qui secat talem sphaerulam orthogonaliter, sicut
27a ostenditur in 4. perspectivae. | Unde in proposito, sicut in eodem 4. ostenditur et supra in prima parte dictum est, linea incidentiae *ah* et reflexionis *hc* sunt in una et eadem superficie circuli magni praedicti *adb* secantis superficiem horizontis et quamlibet dictarum sphaerularum orthogonaliter, et per consequens angulus incidentiae et angulus reflexionis ad invicem aequales et uterque consistens apud *h*, et totus angulus *ahc* sunt in eadem superficie dicti circuli magni *adb* per 2. 11. Euclidis.

Et sicut dictum est de incidentia solaris radiationis in super-

4 *Theod. de Sphaer. I 14, 9* 6 *Eucl. El. XI 3, 12—13* 7 etiam] autem *L* 8—9 guttas sive sphaerulas *R* 12 *Theod. de Sphaer. I 14, 9* 16 et] *fehlt L* 24—25 *Opt. Thes. Alh. IV 13, 109* 26 *achc R* 29 reflexionis sunt *L* 30 angulus] triangulus *L* 31 *Eucl. El. XI 2, 10—11* 32 incidentia] radiatione *L*

ficiem exteriorem sphaerulae et reflexione ab eadem superficie ad visum, eodem modo se habet de incidentia et reflexione radiationis in profundum sphaerulae incidente, videlicet, quod linea incidentiae *af* et linea *fd*, qua incidit radius per corpus sphaerulae incidens in *d*, linea quoque *dg*, qua convertitur radius a profundo sphaerulae ab arcu sphaerulae *gdf*, et in loco *g* exiens a sphaerula pervenit ad visum per lineam *gc* – omnes, inquam, istae lineae, et duo anguli, videlicet incidentiae et reflexionis, sibi invicem aequales et consistentes apud *d* super arcum *gdf*, et trianguli, quicunque hic figurari et imaginari possunt, inter dictas lineas sunt in una et eadem superficie circuli altitudinis praedicti *adb*. Sicut autem ratione exempli dictum est de una sphaerularum guttalium nubis roridae vel pluvialis, in qua apparet iris, sic se habet de omnibus aliis, quas secat dictus circulus altitudinis supra centra eorum non solum in eo situ, quo dictus circulus transit per zenith capitis, ut positum est, sed etiam, si idem circulus intelligatur moveri a zenith capitis dextrorsum vel sinistrorsum et circumduci et rotari super axem et polos iridis; omnium enim incidentiarum radiationis et reflexionum linearum earum et angulorum in huiusmodi sphaerulis respectu solis et visus idem est modus et sunt omnia haec in una et eadem superficie circuli magni *adb*. Ex his autem incidentiis et reflexionibus radiorum solis ex guttalibus sphaerulis iam dictis apparet iris in loco secundum naturam determinatam nubis roridae vel plurialis. De loco igitur et causa generationis iridis tantum dictum sit in generali.

Cap. 27. Praemittitur antecedens ad habendum propositum in speciali.

Ad habendum autem propositum in speciali primo considerandum est, quod locus incidentiae radiationis solaris in aliquam dictarum sphaerularum, quas dicto modo secat circulus magnus, qui est circulus altitudinis, in quantum transit per zenith capitis et est *adb*, similiter autem et modus incidentiae duplex est, ut sit in genere dicere. Ad cuius evidentiam et causam facilioris

1 ab] *fehlt L* 2 radiatione *R* 4 sphaerulae incidens *bis* 5 profundo sphaerulae] *fehlt B* 11 praedicti *bis* 14 altitudinis] *fehlt L* 18 radiationis] *L doppelt* reflexionis *R* 26 *Überschrift fehlt L* 32 est duplex *R*

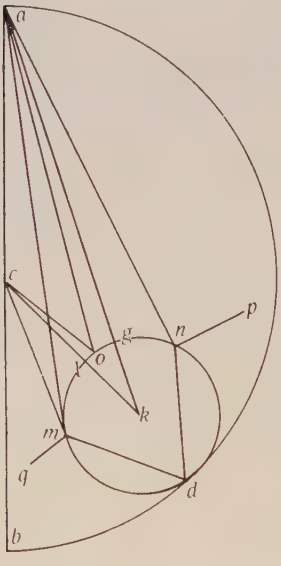
doctrinae supposita nube rorida seu pluviali et sphaerulis guttalibus circulo quolibet magno eas secante orthogonaliter, ut praemissum est, imaginetur linea exiens a sole secans aliquam dictarum sphaerularum, quas orthogonaliter secat saepe dictus circulus magnus *adb*, linea inquam descripta in superficie talis circuli magni transiens per centrum sphaerulae talis; et sit hoc centrum *k*, quam lineam secundum auctorem perspectivae necessarium est
27b cadere perpendiculariter super superficiem | sphaerulae et super circumferentiam circuli, qui est communis sectio eiusdem sphaerulae et circuli dicti magni; et haec est circumferentia communis sectionis *dgm*, punctus autem, ubi iam dicta linea perpendiculariter incidit, sit *g*. Imaginemur similiter lineam exeuntem a visu transeuntem per eandem sphaerulam et per centrum eius, quam lineam similiter necessarium est cadere perpendiculariter in eandem superficiem dictae sphaerulae et in eandem circumferentiam circuli, qui est communis sectio sphaerulae et dicti circuli magni; et sit incidentiae punctus *l*. Quae duae lineae secabunt sese super dictum centrum sphaerulae et sunt descriptae in eadem superficie circuli magni et circuli, qui est communis sectio et arcus circumferentiae circuli, qui est communis sectio interceptus a dictis duabus lineis et *gl*.

Cap. 28. De duplici incidentia et reflexione radiationis solaris et primo, de ea incidentia, per quam non generantur colores iridis.

His igitur, ut praemissum est, dispositis consideramus, quis dicendus est modus et locus incidentiae radiationis solis in aliquam dictarum sphaerularum, quas saepedictus circulus magnus orthogonaliter secat. Unus videlicet, quo intelligitur radius solis incidere in aliquod punctum superficiei alicuius dictarum sphaerularum, in convexo videlicet eius in ea parte superficiei, quae opponitur soli et visui. Incidit igitur in *o* puncto arcus *gl* intercepti inter duas perpendiculares praedictas, quae sunt *ag* et *cl*,

1 seu] vel *L* 2 quolibet] *fehlt R* 3 aliquam partem *R* 5 descripta inquam *L* 7 *Opt. thes. Alh. V 3, 126* 9 circumferentiam] *von hier ab fehlen in L eine Reihe Blätter, das folgende Blatt beginnt mit B f. 33 a* 10 dicti circuli magni *R* est haec *R* 13 sphaerulam eandem *R* 25 consideramus] *fehlt R*

a quo solo arcu possibile est incidentem radiationem solis converti versus visum. Haec autem incidentia et qualiscunque conversio versus visum nullam facit apparentiam dictorum colorum iridalium; alioquin oporteret, quod iris appareret in qualibet parte talis nubis, cum in qualibet parte nubis, quoad eius speciales guttulas fiat talis incidentia et qualiscunque reflexio versus visum. Immo secundum sensum apparet, quod nubes, in cuius determinata parte iris apparet, manet obscura, quamvis in una sui parte obscurior quam in alia, cuius causa infra dicetur.



Eius autem, quod nunc dicendum est, sive quod per dictam incidentiam non apparent aliqui colores iridales, sed nubes manet obscura, causa est, quia qualibet dictarum sphaerularum, ubicunque sparsae sint per nubem talem, minimae quantitatis sunt et cuiuslibet earum superficies convexa, quamvis in se et absolute habeat modum speculi, tamen, quia excessivae parvitatis est, non recipit radium solis, nisi quasi in puncto insensibili non possibili apprehendi per visum; unde et radius seu radiatio solis recipitur in tali congerie guttularum ad invicem coacervatarum et mutuo se invicem impedientium et obscurantium quasi in quodam cumulo obscuro. Videmus etiam in speculis bene politis, quod quanto magis polita sint, si non apparet in eis aliqua forma incidens in ea, tanto nigriora videntur, nisi alius proprius color talium speculorum impediat apparentiam talis nigritudinis, et ideo, quamvis dictae sphaerulae guttales nubis roridae vel pluvialis habeant modum speculi in sua
28a superficie convexa, ex hoc tamen | non aufertur nigritudo seu obscuritas dictae nubis secundum apparentiam.

Ad hoc autem, quod incidentia radii solaris in convexum dictae sphaerulae, quaecunque sit secundum dispositionem figurae praesentis, convertatur ad visum, necessarium est eam cadere in ali-

5 cum in qualibet parte nubis] *fehlt R* 6 visum] *fehlt R* 7 quod nubes] *R doppelt* 8 apparet] *fehlt B L* 19 tamen] *fehlt R*

quem punctum arcus intercepti inter duas perpendiculares praedictas *ag* et *cl*, ut praemissum est.

Solum enim per illum modum angulus incidentiae et angulus reflexionis patent esse aequales, et hoc in uno aliquo puncto dicti arcus, qui sit *o*; et hoc patet, quoniam *ag* radius incidens perpendiculariter a sole reflectitur in se ipsum secundum autorem perspectivae et ita non reflectitur ad visum, nec etiam aliqua radiatio ubicunque incidens flectitur versus visum per lineam perpendicularem exeuntem a visu, nisi talis radiatio per eandem perpendiculariter incideret, quod non contingit in proposito. Sed nec radiatio incidens a sole in convexum sphaerulae in parte superiori a linea *ag* perpendiculari in puncto qualitercunque signato, et sit *n*, potest converti ad visum, talis enim incidentia reflectitur ad partem oppositam a visu, videlicet versus *p*, alioquin si ab *n* ponatur reflecti ad visum, angulus incidentiae erit maior angulo reflexionis, immo angulus reflexionis erit pars anguli incidentiae, et sic pars erit aequalis toti per communem conceptionem, quod est inpossibile, quoniam anguli incidentiae et reflexionis sunt aequales. Similiter contingit de incidentia, quae fieret ex alia parte, hoc est ex parte inferiori a linea perpendiculari *cl* in puncto qualitercumque signato, et sit *m*: flectetur enim talis radius a sole incidens ad aliam partem oppositam et non versus visum, sed ad punctum *q* et sequuntur similia iam dictis inconvenientia, quoniam angulus incidentiae *amo* erit pars anguli reflexionis *cmo* sumendo angulum reflexionis versus sinistrum sive versus *o*, ut patet intuenti.

Secundum haec igitur, quae dicta sunt, iste modus incidentiae radii solaris in nube, quoad guttulas eius sphaerales fit remotius ab eo modo, quo apparent colores iridales in iride et ipsa iris.

Cap. 29. De incidentia et reflexione radiationis solaris qua generantur colores iridis.

Est alius modus radiationis solis in aliqua dictarum sphaerularum guttalium, quas orthogonaliter secat saepedictus circulus altitudinis *adb*. Modus inquam alius differens a praedicto et quan-

7 *Opt. thes. Alh. IV 11, 108* 16 erit] *fehlt R* 17 per communem conceptionem] *fehlt R* 23 incidentiae] *fehlt R* 27 in nube] ad nubem *R* 27 guttales sphaerulas eius *R*

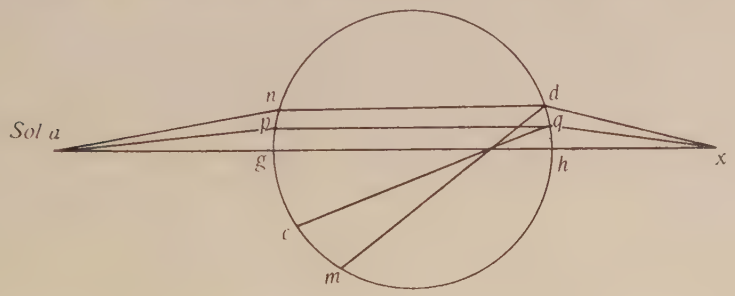
tum ad locum et quantum ad incidentiae et reflexionis modum. In iam enim dicto modo attenditur incidentia radiationis et reflexio secundum superficiem sphaerulae guttalis, quantum ad convexum eius in situ, quo respicit solem et visum. In eo autem, de quo nunc agitur, fit incidentia et reflexio ad visum a profundo talis sphaerulae sive a concavo superficiei sphaeralis ex alia parte obiecta soli et visui, et hoc secundum tertium modum radiationis positum supra in prima parte. Incidit enim radius solis in superficiem sphaerulae obiectae soli, incidit inquam in loco superiori, quam sit locus, ubi incidit perpendicularis praedicta *ag*, et sit hic
28b locus incidentiae *n* | et radius incidens *an*. In hoc autem loco dictus radius intrans corpus sphaerulae frangitur versus perpendicularem suae incidentiae, quia sphaerula talis est corpus perspicuum maioris terminationis seu spissitudinis et per consequens minoris diaphaneitatis, quam sit aër, per quam dictus radius transiens pervenit ad sphaerulas.

Secundum hunc ergo modum fractionis et penetrationis radius transiens corpus sphaerulae pervenit in concavum eius in loco *d* per lineam *nd*, rursus ab hoc loco incidentiae sive *d* tanquam a speculo concavo, cum sit naturae specularis, reflectitur dictus radius seu radiatio et convertitur versus primam superficiem sphaerulae, cui primo inciderat, et pervenit transiens per corpus sphaerulae ad punctum *m*, in loco inferiori a perpendiculari *ag*, existente a sole, insuper quoque idem locus incidentiae erit inferior perpendiculari *cl* incidente a visu in dictam sphaerulam; radius autem sic reflexus a concavitate dictae superficiei in iam dictum locum est *dm*, ab hoc loco radiatio talis exiens corpus sphaerulae in exitu suo frangitur a perpendiculari suae incidentiae, quia aër, quem intrat in exitu suo a corpore sphaerulae talis, est subtilioris substantiae et per consequens maioris diaphaneitatis et perspicuitatis, et sic radiatio a loco talis fractionis transiens pervenit ad visum per lineam *mc*, et in loco et in situ determinato a natura astri, sphaerulae, visus. Item locorum incidentiae fractionis et reflexionis apparent colores iridis, ut mox dicetur; hoc patet in praemissae figurae descriptione.

9 in] *fehlt R* 12 sphaerulae] *fehlt R* 15 minoris] *fehlt R* 18 *d*] *cdm R* 21 primam partem R 32 visum per] *fehlt R* 33 et] *fehlt R* 35 praemissae figurae descriptione] primis *R*

Cap. 30. Quod tria puncta, per quae radiatio colorum iridalium per sphaerulam guttalem et arcus interceptus inter duo eorum sint determinata in superficie sphaerulae.

Secundum praemissa manifestum est determinata esse duo loca in circumferentia descripta in superficie sphaerulae ex ea parte, qua incidit radiatio a sole in dictam circumferentiam et qua reflectitur ad visum: punctum inquam *n*, ubi radiatio exit corpus sphaerulae versus visum. Sic inquam determinata sunt a natura, ut si in superficiem sphaerulae in loco superiori, videlicet ultra incidentiae locum *n*, incideret aliquis radius a sole talis non solum non deferret dictos colores ad visum, sed nec aliquo



modo perveniret huiusmodi radiatio ad visum et universaliter secundum determinationem loci incidentiae radii solaris in superficie sphaerulae determinatur et locus, unde fit talis reflexio ad visum, sed etiam certius locus determinatus est sive ille, ubi a loco incidentiae praedicto sive *n* radius transiens per sphaerulam incidit in oppositam partem superficiei, videlicet in concavo eius in *d*. Hunc autem locum incidentiae in concavo sphaerulae similiter determinat locus iam dictae primae incidentiae, videlicet a sole in *n*,
29a quanto enim remotior a perpendiculari *agk* ex utraque | parte dictae perpendicularis obliquius incidit radiatio a sole, tanto remotius et obliquius cadit in oppositam superficiem, remotius inquam a loco, ubi incidit perpendicularis saepedicta in eandem concavam superficiem sive in *g*. Quod propter probationem perspectivorum patet sensibili experimento in lapide

8 ubi incidit radiatio a sole, et punctum *m*, unde reflectitur ad visum *R*
11 radius *R doppelt* 15 determinatur] *fehlt R*

cristallino sphaerico, quem berillum vocant; qui si opponatur soli, quanto obliquius et remotius a perpendiculari radii in convexo eius respiciente solem incidunt, tanto obliquius et in remotiora loca a perpendiculari incidunt in oppositam superficiem transeuntes per corpus talis sphaerae et inde exeuntes concurrunt ex alia parte retro sphaeram in *x*. Venientes ex diversis locis hinc inde circa perpendicularem praedictam, sicut in diversis locis primo inciderant in eius convexo, ab his autem locis iam dictis sive *dq*, quamvis exeant sphaerulam, ut dictum est, nihilominus tamen ab eisdem locis intra sphaerulam tanquam a concavo speculo convertuntur versus primam superficiem, ubi inciderant primo eo modo, quod, qui obliquius et remotius a perpendiculari incidit in concavum sphaerae, videlicet in *d*, idem radius conversus intra sphaeram et incidens primae superficiei incidit in loco inferiori et remotiori a perpendiculari saepedicta sive in *m*, et sic quaelibet tria puncta cuiuslibet dictarum incidentiarum secundum locum et situm determinata sunt a natura secundum proprietatem fractionis, reflexionis et conversionis a speculis concavis secundum angulos determinatos incidentiae et reflexionis, qui semper sunt aequales, et ideo radiatio incidens intra sphaerulam in concavo sphaerulae modo praedicto, si incidat in loco superiori et magis oblique et remotius a perpendiculari, sive in *d*, incidit conversus ad primam superficiem in loco inferiori sive in *m*, quia anguli incidentiae et reflexionis in tali radiatione sunt minores angulis incidentiae et reflexionis eius radiationis, quae incidit in loco propinquiori sive in *q*, et ideo magis ad inferius reflectitur, quanto superius et remotius incidit, ut patet in proposita figura.

His autem tribus punctis sic determinatis secundum locum et situm in superficie sphaerae necessarium est et arcum interceptum inter duo loca, videlicet inter locum incidentiae radii in convexo sphaerae et locum reflexionis ad visum, esse determinatum secundum naturam, sive enim, quod iam dicta duo loca in convexo sphaerulae plus vel minus distant ab invicem ratione iam dicta, necessarium est et arcum interceptum inter ea maiorem et minorem esse, quod manifestum est per se. |

8 locis sive *R* 9 ut iam *R* 24 sunt *bis* 25 radiationis] *fehlt R*

295 Radiatio autem per talem punctum seu locum incidentiae, qui terminat dictum arcum in superiori suo initio, a quo primo potest pervenire ad visum, videlicet in *n*, item eadem radiatio per infimum punctum eiusdem arcus reflexa ad visum, videlicet per punctum *m*, repraesentat colores iridis.

Et sola talis et nulla alia incidentia et reflexio a quocunque puncto dicti arcus repraesentat colores iridis, solum enim ex iam dictis terminis sive *n* et *m* talis arcus quantum ad determinatum modum incidentiae et reflexionis et fractionis radiorum et angulorum et aggregationis luminis in angulis et apud angulos et incessus radiorum apud angulos et latera angularia sphaerae principia et causae colorum radialium sunt in ea ad invicem proportione, qua generantur colores iridales, qui ex radiatione constant.

Horum autem omnium, quae dicta sunt, sive incidentiarum et reflexionum, fractionum, angulorum determinata ad invicem dispositio, secundum quam dicti colores apparent in iride in guttulis sphaeralibus nubis roridae vel pluvialis non invenitur in proposito, nisi loco determinato, ad quam elevantur dictae sphaerulae in circulo altitudinis super horizontem.

Cap. 31. Quod determinatus est locus in circulo altitudinis, ad quem super elevantur horizontem sphaerulae guttales nubis roridae vel pluvialis, in quibus sphaerulis apparet iris, et primo in generali.

Oportet igitur hunc locum elevationis guttularum super horizontem in circulo altitudinis determinatum esse, quod manifestum est ex eo, quod nubes rorida vel pluvialis, in qua apparet iris, sua amplitudine extenditur ultra iridem, videlicet super convexum eius, extenditur etiam infra concavum iridis versus horizontem, extenditur etiam talis nubes ultra dextrum eius et sinistrum hinc, inde, quod patet ad sensum, et tamen omnes guttulae sphaericae eiusdem nubis eodem modo sunt dispositae in se et in sua substantia ad recipiendum radiationem solis et ipsam recipiunt, sed non perveniunt ad visum, nisi ex determinato loco suae elevationis in circulo altitudinis et ex determinata distantia secundum

1 punctum] *fehlt R* 6 et *bis* 8 iridis] *fehlt R* 21 elevantur super *R* 32 et etiam *R*

dextrum et sinistrum hinc, inde, quantum ad cornua arcus iridalis cadentia in horizontem, unde si alius videns iridem mutaverit locum et situm, videbit iridem in alia parte nubis, quam prius, unde etiam a sphaerulis guttalibus eiusdem nubis, quae elevantur ultra dictum determinatum locum elevationis, in quo apparet iris, quamvis in se recipiant solis radiationem, non tamen ex hoc loco elevationis ipsarum pervenient ad visum. In sphaerulis etiam dictae nubis a tali determinata altitudine recedentibus et depressis versus horizontem et arcus *nm* minuitur, ut infra ostendetur, nec ex aliquo loco ipsius arcus in dictis sphaerulis colores iridis visui praesentantur manente visu in eodem situ et loco, per extrema tamen puncta sive *n* et *m* talis arcus sic deminuti ex depressione ipsarum guttalium sphaerularum versus horizontem radiatio incidens a sole in *n* reflectitur ad visum per *m*, sive per talem incidentiam
30a et reflexionem non repraesentantur colores | iridis; per talem autem diffusionem radialis luminis per corpus sphaerulae clarificatur et albescit quodammodo ipsa sphaerula et tota hae portio nubis roridae vel pluvialis usque ad horizontem, ut infra dicetur.

Cap. 32. De determinatione loci elevationis sphaerularum super horizontem in circulo altitudinis secundum proportionem determinatam duarum linearum incidentium a sole et a visu in circulum altitudinis.

Quantitas autem elevationis sphaerulae guttalis super horizontem inquantum, et in aliis, quae sunt quasi aequalis altitudinis, apparent colores iridales, determinata est secundum Philosophum in tertio meteorologicorum secundum proportionem duarum linearum ad invicem, quarum una exit a sole, alia a visu, continentes angulum contingentem concavum semicirculi magni extensi super horizontem, qui semicirculus est medietas circuli altitudinis transeuntis per locum solis et per zenith capitis, qui horizontem orthogonaliter secat, ut supra habitum est, qui etiam in superiori figurae descriptione designatus est, et est *adb*. Determinant autem dictae lineae ad invicem proportionatae et angulus, quem continent, locum elevationis praedictum in circulo altitudinis in eo, quod nec

1 quantum ad] secundum *R* 13 guttularum sphaeralium *R* 19 in speciali de *R* 26 *Meteor. III 3, 373 a*

supra locum, in quo dictus angulus contingit dictum semicirculum, nec infra cum locum fit incidentia radiationis a sole et reflexio ad visum, quo appareant dicti colores iridales vel ipsa iris. Quia nec quantitas talis anguli sicut nec talis proportio dictarum linearum ad invicem incidentium a sole a visu in circulum altitudinis invenietur in alio loco saepedicti semicirculi in ea parte, quae est a zenith capitis neque ad horizontem in oppositione solis et visus, extra quam partem semicirculi impossibile est apparere iridem.

Cap. 33. Probatio eorum, quae dicta sunt de incidentia duarum linearum in circulum altitudinis.

Quod autem ex eodem parte praedicti semicirculi, sive, quae est a zenith capitis usque ad horizontem, non possunt esse aliae duae lineae continentes angulum contingentem dictum semicirculum, quarum una exeat a sole, alia a visu in ea proportione, qua se habent ad invicem duae lineae praedictae, manifestum est per 7. primi Euclidis. Linea enim *eg* est aequalis lineae *cd* sibi conterminali, cum utraque sit semidiameter circuli. Igitur linea *ag* est inaequalis lineae *ad* sibi conterminali. In aequalium autem ad aequalia non est eadem proportio. Idem patet ducendo ad impossibile. Ponantur enim duae lineae praeter praedictas, quae concurrant in angulo in dicto semicirculo *adb,* infra locum praedicti anguli *d,* et sint linea *ag* et linea *eg,* locus solis *a,* locus visus *i,* in aëre sic, sicut se habet linea *cd* ad lineam *ad,* sic se habet linea *eg* ad lineam *ag* ex hypothesi, ergo commutata proportione, sicut se habet linea *eg* ad lineam *cd,* sic se habet linea *ag* ad lineam *ad,* sive linea *eg* et linea *cd* sunt aequales, quia qualibet earum est semidiameter circuli. Ergo aliae duae sive linea *ag* et linea *ad* sunt aequales, quod est impossibile per 24. primi Euclidis.

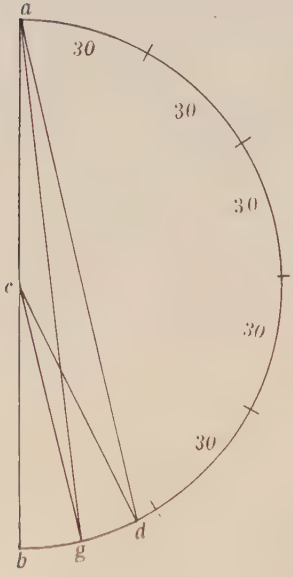
Cum enim duorum triangulorum, videlicet *acg* et *acd*, duo latera unius sive *ac* et *cg* sunt aequalia duobus lateribus alterius
30b sive *cd* et | *ac,* quia omnia haec quatuor latera horum duorum triangulorum sunt semidiametri circuli, angulus autem *acg* trianguli *acg* cum sit maior anguli *acd* trianguli *acd* per ultimam sexti

15 praedictae lineae *R* 16 *Eucl. El. I 7, 24—27* 26 *ag*] *cg R*
29 *Eucl. El. I 24, 56—59*

Euclidis, quia *ag* est maior arcu *ad*, ergo bases, id est lineae subtensae in aequalibus angulis, sunt inaequales per 24. primi Euclidis et maiori angulo longior linea subtenditur, quia linea maiori angulo subtensa maiorem arcum abscindit per 27. tertii. Duo ergo linea *ag* et *cg*, quas ponit adversarius, non sunt in ea proportione, qua se ad invicem habent duae supradictae. Eodem modo, si ponantur duae lineae incidere in saepedictum semicirculum supra locum *d* in *f*, ostenditur, quod non sunt in ea proportione, quam habent duae praedictae ad invicem sive *ad* et *cd*, quod est propositum.

Cap. 34. In qua proportione se habeant ad invicem dictae duae *ad* et *cd*.

Est autem proportio dictarum linearum *cd* et *ad* ad invicem, sicut est proportio 60 ad 118 circiter, secundum quod diameter sphaerulae dividitur in 120 partes secundum Ptolemaeum in prima definitione almagesti, linea enim *cd*, quae exit a visu continens ex una parte dictum angulum *adc* est semidiameter sphaerulae, qui est 60 partes. Ea autem, quae exit a sole ad eundem locum in *d*, quae est linea *ad*, cum iam dicta linea *cd* continens saepedictum angulum *adc*, haec inquam linea *ad* est corda arcus 158 graduum, cuius arcus corda est 117 partium et 48 minutorum secundum Ptolemaeum in prima definitione almagesti. Dictus autem arcus, videlicet 158 graduum, extenditur a loco solis usque ad locum in circulo altitudinis, in quo elevantur dictae sphaerales guttulae, in quibus apparet iris, quae elevatio est 22 graduum super horizontem in circulo altitudinis, quando sol est in puncto horizontis, qui 22 gradus additi praedictis 158 gradibus complent semicircu-



1 *Eucl. El. VI 33, 178—181* 3 *Eucl. El. I 24, 56—59* 4 *Eucl. El. III 27, 232—235* 16 *Claudii Ptolemaei Syntaxis mathematica ed. Heiberg, Lips. 1898, I 10, p. 31, 16* 25 *Ptol. Synt. I 11, p. 62, 2*

lum praedictum *alb,* qui est super horizontem et secat dictas sphaerulas orthogonaliter, ut saepedictum est.

Earum autem tanta sit elevatio dictarum sphaerularum guttalium et earum, quae sunt quaedam aequalis altitudinis super horizontem, in quo apparent colores iridis, quilibet experiri potest accipiendo per astrolabium altitudinem iridis, quantum ad eam partem curvaturae eius, quae maxime elevatur super horizontem, sole existente in horizonte secundum praemissae figurae descriptionem.

Ex dictis etiam consequenter habetur, quod semidiameter circuli iridis est summus 22 gradium, qui est medietas cordae dupli arcus, qui est 44 gradus, et secundum hoc totus circuli iridis diameter est corda 44 gradium, quae corda est 44 partes et 57 minuta, secundum quod diameter sphaerae dividitur in 120 partes secundum Ptolemaeum.

Ex his etiam consequenter insequitur, quod, quanto plus vel minus elevatur sol super horizontem, tanto plus vel minus elevatur iris super horizontem. Semper enim in circulo altitudinis est arcus 158 graduum inter locum solis et iridis, cui arcui si aliquid accrescit in elevatione solis super horizontem, tamen demittitur in elevatione iridis et distantia eius ab horizonte quantum ad summitatem curvaturae eius, qua maxime elevatur super hori-
31a zontem. Secundum hunc ergo modum determinatur locus sphaerulae seu sphaerularum guttalium in circulo altitudinis, ubi apparent colores iridis. Sicut autem dictum est de proportione duarum dictarum linearum incidentium in loco, ad quem elevatur summitas iridis super horizontem, ita in quamcunque partem nubis incidant secundum eandem proportionem, ibi apparebunt colores iridis seu dextrorsum sive sinistrorsum, et ideo non solum in summitate iridis, sed etiam dextrorsum et sinistrorsum circulariter apparent, ac si imaginentur saepedictum circulum altitudinis circumrotari circa diametrum super polos iridis. Semper enim in ipsum talem circulum incidunt a sole et a visu duae lineae secundum proportionem praedictum angulum continentes.

10 consequenter] *fehlt R* 15 *Ptol. Synt. I 10, p. 31, 16* 27 ita quod *R*

Cap. 35. Quod locus elevationis sphaerularum in circulo altitudinis, ex quo apparent colores iridis, non est punctalis, sed latitudiñem habet.

Primo autem admonendi sumus, quod ea, quae dicta sunt de loco elevationis dictae sphaerulae seu sphaerularum in circulo altitudinis et de loco incidentiae radiorum in dictas quascunque sphaerulas et de hac radiatione transeunte per corpus sphaerulae et incidentem in oppositam superficiei partem et de reflexione eius ab hoc loco tanquam a speculo ad locum, ubi exit ad visum, hoc inquam omnia sic tractata sunt hic, tanquam sint loca punctalia et indivisibilia. Hoc autem factum est causa facilioris doctrinae tradendae. Modus enim talis in geometralibus demonstrationibus promptius et facilius se offert imaginationi et intellectui, unde et autor perspectivae hunc modum tenet in tradendo scientiam perspectivae. Quamvis lineae radiales, de quibus agit, nonnullam spissitudinem habeant et loca, secundum quae incidunt et reflectuntur et franguntur, habent aliquam latitudinem et non sunt puncta indivisibilia, sicut dicitur in 4. perspectivae; locus enim indivisibilem formam radialem non recipit nec aliquid indivisibile potest moveri secundum Philosophum in VIII. physicorum.

Secundum hoc ergo et in proposito considerandum, quod locus elevationis datae sphaerulae seu sphaerularum in circulo altitudinis determinatus secundum situm in ordine ad solem et ad visum, quo repraesentantur colores iridis, non est punctalis, sed latitudinem habet sensui satis manifestatam. Est autem haec latitudo apparentis iridis comprehendens quatuor colores iridis secundum latum iuxta se invicem dispositos, qui omnes feruntur ad visum ideo ex uno loco punctali circuli altitudinis et secundum quod sphaerulae guttales nubis roridae vel pluvialis plus elevantur et deprimuntur in circulo altitudinis intra terminos dictae latitudinis.

Sicut autem dictum est de loco in circulo altitudinis comprehendere totalem latitudinem iridis, quantum ad omnes quatuor colores iuxta se invicem secundum latum dispositos, ita et locus

18 *Opt. thes. Alh. IV 1—2, 102—103* 20 *Arist. Phys. VIII 6, 258 b 25; cf. ibid. VI 10, 240 b 8 sqq.* 26 latitudo] *R doppelt* 27 se ad *R* 30 et] vel *R* 32 iridis] *fehlt R*

cuiuslibet dictorum colorum habet quandam latitudinem in suo loco in circulo altitudinis, quod etiam ad sensum patet, unde sphaerula guttalis quaecunque elevata et existens intra spatium quodcunque dictorum quatuor reflectit et repraesentat talem vel talem colorem aliquam de quatuor coloribus supradictis. Et sicut ratione exempli et facilioris doctrinae dictum est et saepe in proposito negotio exemplificatur de una sphaerula dicta, sive secun-
31b dum quod plus vel minus elevatur vel deprimitur in circulo altitudinis, repraesentat talem vel talem colorem, immo et eundem colorem repraesentat etiam magis vel minus elevata intra spatium determinatum a natura singillatim cuiuslibet dictorum colorum in circulo altitudinis, sic inquam intelligendum est de tota congerie guttalium sphaerularum elevatarum et existentium intra dictum spatium partiale quodcunque quatuor praemissorum in circulo altitudinis, quae spissae et secundum sensum indistincte ad invicem aggregatae existentes inferiori spatio reddunt colorem rubeum, et hoc secundum latitudinem aliquam dicti spatii similiter existentes, in secundo spatio immediate inferiori reddit colorem citrinum, in tertio vero continuo huic viridem, in quarto autem et infimo lazulium, quem alurgum vocant.

Cap. 36. Quod arcus sphaerulae interiacens inter punctum incidentiae a sole et punctum reflexionis ad visum aliquando est maior, aliquando est minor; et est praeambulum.

Ea autem, quae dicta sunt de determinatione loci elevationis sphaerularum in circulo altitudinis secundum incidentiam duarum linearum dicto modo ad invicem proportionatarum et continentium angulum contingentem circulum altitudinis, haec inquam non sic habenda sunt, quod saepedictus circulus altitudinis per se et formaliter aliquod faciat ad apparitionem dictorum colorum iridalium, sed solum in eo, quod necessarium est sphaerulas guttales saepedictas elevari ad dictum locum in circulo altitudinis; ut ibi sit in eo situ et habitudine ad solem et ad visum, ut incidentia radiationis solaris facta in ipsas possit reflecti ab ipsis seu per

9 immo unum *R* 10 colorem] *fehlt R* 13 guttularum sphaeralium *R* 21 inter] *fehlt R*

ipsas ad visum, quod ultra dictum locum in circulo altitudinis et infra ipsum fieri non potest. Quantitas enim arcus descripti in superficie sphaerulae, in cuius una parte, et sit exempli gratia in superiori eius parte sive in *n*, incidit radiatio solis et ex alia eius parte sive in *m*, reflectitur ad visum ita, ut in tali radiatione colores iridales perveniant ad visum, sic determinata est, videlicet, si elevata fuerit sphaerula in dictum locum in circulo altitudinis; ultra enim dictum locum in circulo altitudinis sphaerula existente semper maior est dictus arcus, quam conveniat dictae incidentiae et reflexioni ad visum, immo, ut supra ostensum est, nulla radiatio ex his locis pervenit ad visum. Infra autem dictum locum, quamvis dictus arcus semper plus et plus minuatur et radiatio incidens perveniat ad visum, non tamen repraesentat saepe dictos colores, sed simplicem quandam albescentem claritatem, ut infra dicetur. Quod autem dictus arcus *nm* in superficie sphaerulae descriptus augeatur semper, secundum quod sphaerula magis et magis elevatur super horizontem in circulo altitudinis ex ea parte, quae est in oppositione solis et visus, manifestum est.

Sole enim existente in horizonte ex parte opposita sive in *b*, dictus arcus nullus est, quia eadem est linea incidentiae a sole et reflexionis ad visum sive *ab* per 14. primi.

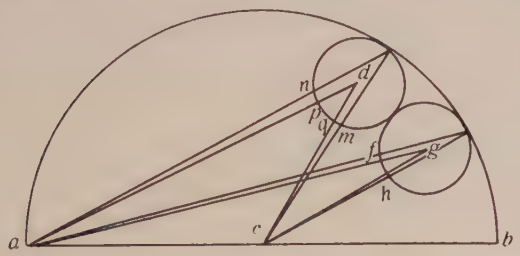
Si autem sphaerula super horizontem elevata fuerit ad ali-
32a quem locum datum in circulo altitudinis, et sit *g*, iam | dictae duae lineae sive incidentiae a sole, quae est *af*, et alia veniens a visu sive *ch* sunt ab invicem diversae per 13. et 14. primi seu sicut perpendiculares incidant in centrum sphaerulae seu iuxta centrum transeuntes incidant in oppositam partem in profundo sphaerulae, si sunt ergo primo perpendiculares incidentes in centrum sphaerulae, ergo in diversis locis secantes sphaerulam includent aliquem arcum circumferentiae sphaeralis. Intelligatur autem et alius locus a iam dicto, ad quem elevetur sphaerula in circulo altitudinis.

Et sit exempli gratia superior iam dicto sive in *d*, ubi simili modo, sicut iam dictum est, incidant duae lineae a sole et a visu includentes arcum in superficie sphaerulae, qui est *pq*.

Dico ergo, quod arcus in superficie sphaerulae interceptus

16 magis minus *R* 19 parte una et sphaerula existente in horizonte in diametro in parte *R* 26 perpendiculares et *R*

inter duas lineas *ap* et *cq* in loco superiori circuli altitudinis maior est arcu intercepto inter duas lineas *af* et *ch* in loco inferiori eiusdem circuli altitudinis. Trianguli enim *acd* duo anguli, qui sunt *a* et *d*, sunt ad invicem aequales per 5. primi et sunt maiores angulis *a* et *g* sibi invicem per eandem 5. aequalibus trianguli *acd*: sunt, inquam, maiores illi istis, quoniam angulus, qui est apud *c* trianguli *acd*, est minor angulo, qui est apud *c* trianguli *acg*, per 27 tertii et per ultimam sexti, et etiam, quia est pars eiusdem; ergo duo anguli residui, qui sunt apud *a* et *d*, sunt maiores angulis duobus alterius trianguli, qui sunt apud *a* et *g*, quia quilibet horum triangulorum non habent nisi tres aequales duobus rectis per 37 primi. Ergo angulus, qui est apud *d*, est maior angulo, qui est apud *g*, ergo arcus *pq* est maior arcu *fh* per ultimam sexti; quod fuit propositum, quia sic ostenditur de omnibus sphaerulis plus et plus elevatis in circulo altitudinis.



Et, sicut dictum est de arcu intercepto inter lineas perpendiculares cadentes a sole et a visu in centrum sphaerulae, sic se habet de arcu intercepto inter duas lineas secantes dictam sphaerulam concurrentes ultra centrum sphaerulae, quas necesse est ex utraque parte extra iam dictum arcum incidere in sphaerulam, per quas solum potest pervenire ad visum incidentia radiationis a sole in dictam sphaerulam, ut supra ostensum est.

Cap. 37. Quod locus incidentiae radiationis solaris in superficie sphaerulae et loca reflexionis ad visum, unde apparent colores iridis, non sunt punctalia, sed latitudinem habent proportionatam latitudini loci elevationis in circulo altitudinis.

Eius autem, quod supra dictum est, sive quod locus elevationis sphaerulae, unde apparent colores iridis in circulo altitudinis,

3 circuli] fehlt *R* 4—5 *Eucl. El. I 5, 20—21* 8 *Eucl. El. III 27, 232—234* 8 *u.* 19 *Eucl. El. VI 33, 178—181* 17 *Eucl. El. I 37, 88—91* 20 plus et minus *R* 33 sive] *fehlt R*

latitudinem habet, huius inquam accidentis prima et per se causa
32b est, quia locus incidentiae | radiationis in sphaerulam, ex qua radiationis incidentia apparent dicti colores, latitudinem habet et non est punctalis.

In arcu enim *nm* descripto in superficie sphaerulae locus incidentiae in *n* latitudinem habet ita, ut radiatione incidente in *n* et transeunte per corpus sphaerulae et cadente in oppositam superficiem sive in *d* et inde reflexa in *m*, ad locum videlicet exitus ad visum, quatuor dicti colores ex ipsa sphaerula resplendeant, non quidem in eodem situ sphaerulae ad solem et ad visum, sicut supra dictum est, situ transmutato.

Haec igitur tria loca sive locus incidentiae in *n* et locus, ubi cadit radiatio in oppositam superficiem sive in *d* et locus exitus ad visum sive in *m* secundum quandam consequentiam non sunt punctalia, sed latitudinem habent proportionatam apparitioni quatuor colorum iridis, unumquodque etiam istorum trium spatiorum ulterius in quatuor spatiola seu portiunculas distinguitur, secundum quorum unumquodque alius dictorum colorum apparet.

Sicut autem totales portiones iam dictae sive, quae sunt apud *n* et *d* et *m* quantum ad totalem secundum omnes colores iridales apparitionem latitudinem quandam habent, ut dictum est, sic etiam quodlibet dictorum spatiolorum, secundum quae singuli colores apparent, habet quandam suam partialem latitudinem. Talis enim totalis latitudo deserviens apparitioni omnium colorum componitur ex spatiolis divisibilibus iuxta se invicem dispositis; secundum hoc ergo haec latitudines inventae, ex quibus apparent colores saepedicti, sunt proportionatae latitudini elevationis in circulo altitudinis supradicti, ex quo loco in circulo altitudinis apparet iris secundum latitudines quatuor colorum iuxta se positorum. Has autem latitudines necessarium est inveniri in dictis locis sphaerulae sive *ndm* ad hoc, quod per ipsas apparent colores supradicti in loco determinato circuli altitudinis. Cum enim arcus *nm* descriptus in superficie sphaerulae semper maior vel minor sit secundum maiorem vel minorem elevationem sphaerulae super horizontem, ut perhibitum est, quando ergo elevata fuerit sphae-

18 secundum] *fehlt R* 28 altitudinis. Sicut autem dictum est de tota latitudine totius iridis in circulo altitudinis *R*

rula ad locum determinatum competentem apparitioni iridis in circulo altitudinis, si ex loco punctali sphaerulae apparent dicti colores, ergo transmutata sphaerula a puncto talis elevationis in sursum vel deorsum iam non erit eadem quantitas dicti arcus et sic non erunt eadem puncta determinantia ipsum, sive *n* et *m*, ergo non apparebit iris, nisi in loco punctali circuli altitudinis, quod per manifestum sensus convincitur esse falsum, cum iris secundum aspectum notabilem latitudinem habeat in loco, ubi elevatur super horizontem in saepedicto circulo altitudinis.

Sic se habet de partialibus latitudinibus singulorum colorum iridis, quae latitudines in circulo altitudinis non resultant, nisi ex latitudinibus inventis in locis sphaerulae supradictis.

Sicut igitur in circulo altitudinis determinavit natura et locum elevationis super horizontem sphaerularum guttalium, ex quibus apparet iris et spatium totale tantae latitudinis, in quo apparet
33a totalis latitudo | iridis, secundum quod plus vel minus elevantur dictae sphaerulae in iam dicto loco, sic spatiola seu portiones partiales, in quarum qualibet singuli colores apparent, determinata sunt secundum modum, ita tamen, quod etiam tale quodcunque spatiolum quaelibet congeries guttularum repraesentet solum unum colorem, quamvis intra spatiolum seu portionem partialem aliae guttulae plus ac minus eleventur in circulo altitudinis, quod totum procedit ex latitudinibus et distinctione locorum *n, d, m* receptorum in sphaerula guttali modo supradicto.

Cap. 38. De modo, quo colores iridis inferioris perveniant ad visum.

De modo autem, quo colores, qui apparent in iride, perveniunt ad visum, et hoc, quantum ad iridem inferiorem, nunc considerandum. Ad hoc autem resumatur ex physicis aliqua notitia ad propositam intensionem et primo hoc, quod supra ostensum est, sive quod radiatio luminosi, inquantum luminosum, oblique incidens et transiens per sphaerulam aquosam vel cristallinam, maxime, si fuerit sphaerula valde parvae quantitatis, talis inquam radiatio ex ea sui parte, quae circa latera et angulos et angularia latera talis sphaerulae incidit, repraesentat rubeum colorem, deinde citrinum, deinde viridem, extremo autem lazulium secundum eam

sui partem, quae in incessu suo recedit ab angulis et angularibus lateribus sphaerulae et tenet se magis versus medium talis sphaerulae. Supponatur etiam hoc, quod perhibitum est, sive quod locus elevationis sphaerularum in circulo altitudinis, ex quo apparet iris, non est punctalis, sed latitudinem habet in ipso circulo altitudinis secundum latitudinem totalis iridis et etiam cuiuslibet partialium colorum eius.

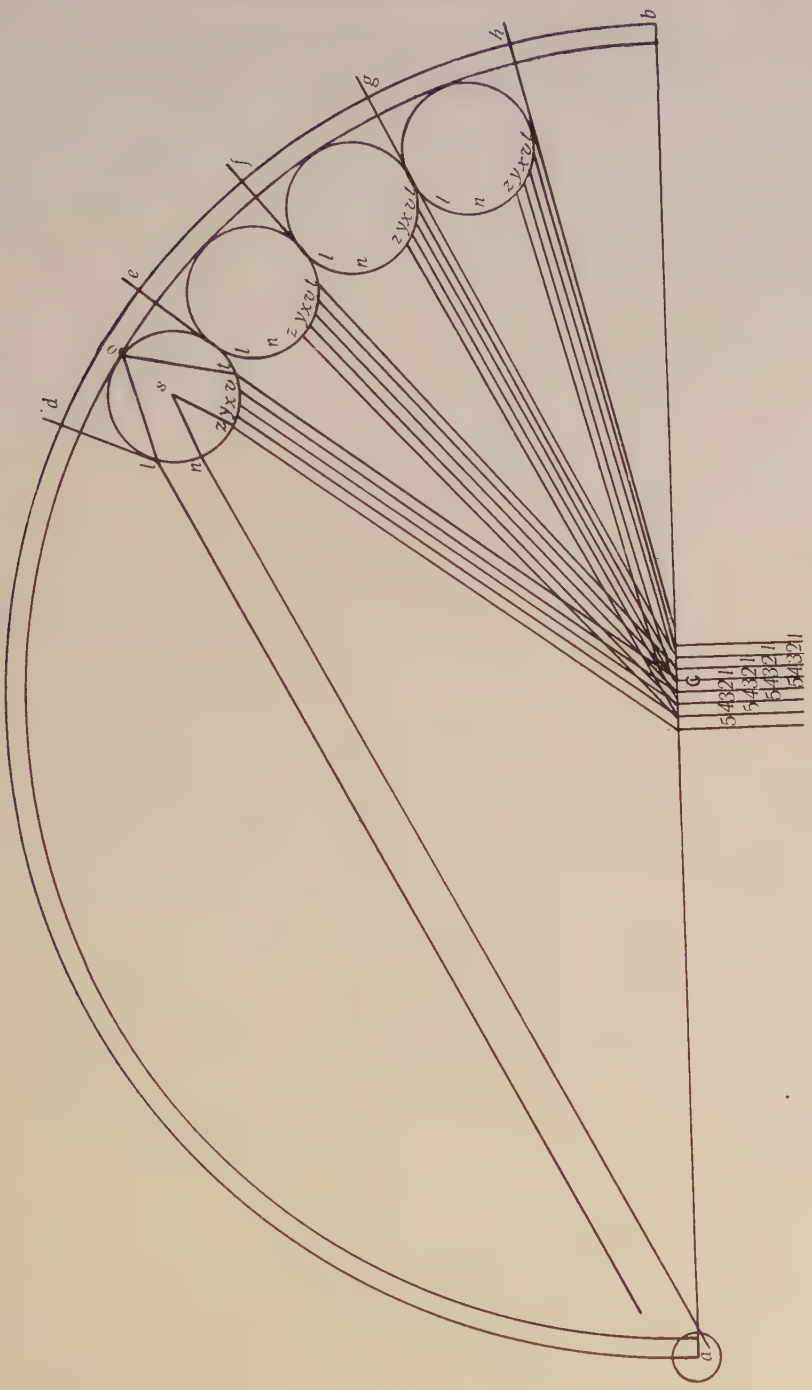
Similiter etiam et hoc commemorandum, quod locus incidentiae radiationis in sphaerulam quamcunque, ex qua fulgent colores iridis in ipsa superficie sphaerulae, non est punctalis, sed latitudinem habet, secundum cuius latitudinis diversas partes diversi colores iridis resplendent ita, ut etiam quaelibet talium partium latitudinem habeat proportionatam cuilibet colorum dictorum.

Similiter autem et locus, cui in opposita superficie in profundo sphaerulae incidit huiusmodi, latitudinem habet dictis latitudinibus proportionatam, ut praemissum est. Consequenter autem et locus in sphaerula, unde dicti colores exeunt et veniunt ad visum, latitudinem habet iam dictae latitudini incidentiae proportionatam.

Item et hoc rememorandum, quod, quanto ex una parte obliquius in loco remotiori a perpendiculari radiatio incidit, tanto ex parte alia obliquius et in loco remotiori ab eadem perpendiculari exit ad visum.

Sed cum dictis nec hoc omittendum, quod supra dictum est, sive quod una sphaerula talem radiationem dicto modo recipiente et ad visum transmittente dicti colores non omnes simul in uno et eodem situ visus ad sphaerulam veniunt ad visum, sed secundum alium et alium situm visus ad ipsam sphaerulam talis vel talis color venit ad visum. Unde, si simul omnes colores apprehendit, ut patet in iride, necessario erit hoc ex diversis sphaerulis alio et alio situ se habentibus ad visum et visu ad ipsas. Lineabo igitur horizontem designatum per lineam *ab*, quae etiam repraesentabit diametrum sphaerae, cuius centrum *c*. Circulus autem
33b altitudinis secans horizontem | orthogonaliter sit *adb*. Locus in

18 habet] *hier beginnt L wieder* 21 perpendiculari *ax L* 22 a perpendiculari *ax L* 29 apprehendit visus *L* 30 hoc erit *L*


b
h
g
f
e
d
c
s
a
l
n
r
a
x
z
G
5
4
3
2
1

circulo altitudinis, ad quem elevantur sphaerulae guttales, in quibus apparet iris, sit arcus *dh*. Cum non sit punctalis, sed latitudinem habeat, ut dictum est, loca partialia, in quorum quolibet singuli colores apparent, sint *defgh*; per quamlibet autem aggregationem seu congeriem sphaerularum elevatarum ad quodcunque dictorum colorum, sufficiat exemplificare in una sphaerula. Signetur igitur in unaquaque dictarum sphaerularum locus incidentiae latitudinem habens, ut praemissum est, et sit arcus *ln*, similiter locus, cui in profundo sphaerulae incidit dicta radiatio, cum supradicto modo latitudinem habeat, sit *os*, locus exitus versus visum *sz*, loca partialia eiusdem latitudini *tvœyz*, locus, ubi radiatio tota deferens colores iridis cadit in diametrum sphaerae in horizonte, *51*, loca partialia, in quae singuli colores cadunt *54321*. Ponatur autem solem esse in superficie horizontis gratia evidentioris exempli.

Cum supra dictis autem, quae hic memorantur, nec hoc a memoria cadat, quod supra ostensum est, sive quod arcus descriptus in sphaerula, qui intercipitur inter locum incidentiae, qui est *ln*, et locum exitus ad visum *z, y, x, v, t*, modo maior, modo minor est, secundum quod plus vel minus elevetur sphaerula in circulo altitudinis super horizontem. Sphaerula igitur guttalis elevata in circulo altitudinis ad supremum locum, unde incidentia radiationis solis potest pervenire ad visum, in locum videlicet *de*, ipsa radiatio incidit in superficiem sphaerulae in arcu *ln* et ibi intrans corpus sphaerulae fracta ad perpendicularem incidit in oppositam superficiem in profundo sphaerulae in arcu *os* et exinde tanquam a speculo conversa redit ad primam superficiem et incidit in arcum *tz* et exinde exiens frangitur a perpendiculari et perveniens ad visum repraesentat colorem rubeum in ea sui parte, qua transiens per corpus sphaerulae incidit circa angulos et latera et angustiam arctitudinis sphaerulae, et sic saepedictae radiationis portio *rt* sub

4 sint] *fehlt L* 7 sphaerularum dictarum *L* 9 cui] qui *R* 10 *os*, et hoc, seu in uno arcu incidat, seu in plures, girando de uno in alium in profundo sphaerulae, quousque veniat ad locum exitus ad visum, in quibus omnibus propter parvitatem et angustiam sphaerulae unum lumen aggregatum et spissatum ostensum patet versus visum *L* 20 plus elevatur vel minus *L* 29 repraesentat *bis* 30 latera] *fehlt L*

rubeo colore incidit in visum in centro sphaerae in loco horizontis *21* supremi limitis. Alii autem tres colores sive citrinus et viridis et lazulius cadunt in diametro sphaerulae *acb* inter visum et solem, citrinus videlicet in loco *32*, viridis in loco *43*, lazulius in loco *54* supremi limitis harum notarum et non perveniunt ad visum, sed solus color rubeus pervenit ad visum ex sphaerula, immo ex tota congerie sphaerularum guttalium elevatarum in circulo altitudinis in locum *de*.

Radiatio autem incidens in sphaerulas magis depressas in circulo altitudinis, videlicet in loco *ef*, sic pervenit ad visum, quod secundum portionem *xv* arcus *zyxvt* color citrinus in loco horizontis *32* secundi limites inferioris pervenit ad visum ex qualibet sphaerularum elevatarum ad dictum locum *ef* in circulo altitudinis, color autem rubeus incidit in diametrum sphaerulae ante visum, videlicet inter visum et locum, ubi apparet iris. Alii autem duo, 31a 34b videlicet viridis et lazulius, incidunt in diametrum sphaerae | retro visum, videlicet inter visum et solem, et nullus istorum pervenit ad visum nisi solus citrinus. Depressis autem sphaerulis in locum tertium videlicet *fg* in circulo altitudinis inferiorem iam dictis a qualibet earum venit ad visum color viridis secundum portionem *yx* arcus *zxyvt*.

Rubeus autem et citrinus incidunt ante visum in diametrum sphaerulae, videlicet inter visum et locum, ubi apparet iris. Quartus autem, videlicet lazulius, incidit in diametrum sphaerae retro visum inter visum et solem secundum loca in praecedentibus notata.

A sphaerulae autem infimo quatuor dictorum locorum existentibus in circulo altitudinis, videlicet in *hg*, pervenit ad visum quartus color sive lazulius secundum portionem *zy* arcus *zyx*, alii autem tres colores sive rubeus, citrinus, viridis cadunt in diametrum sphaerae ante visum et iridem et nullus omnium dictorum colo-

---

1 incidit, repraesentat colorem rubeum in ea sui parte *wie oben bis* latera; *dann folgt* et angularia arctitudinis sphaerulae et haec dictae radiationis portio *vt* sub rubeo colore incidit *L* 2 et] *fehlt R* 5 harum] *fehlt L* 8 in] ad *L* 9 depressas] *fehlt R* 15 locum *bis* iris] *fehlt R* iris sive in loco *21* sive limitis inferioris *R* 17 solem sive in loco *43* et *54* sive limitis inferioris *L* 29 sive] *fehlt L* 30 sive] *fehlt L*

rum pervenit ad visum nisi solus lazulius, et sic omnes colores iridis simul et tota iris apparet in circulo altitudinis ex diversis sphaerulis guttalibus, secundum quod plus vel minus elevantur inter arcum *hd* secundum diversas eius portiones, ex quibus singulis singuli colores perveniunt ad visum modo supradicto. Ex sphaerulis autem elevatis in circulo altitudinis supra dictum arcum *hd* nulla radiatio incidens pervenit ad visum. Infra autem dictum arcum depressae transmittunt quandam radiationem incidentem ipsis ad visum, sed non sub coloribus iridis, sed sub aliquali luce albescente, coloribus inpermixta, ut tractatum est supra et plenius infra dicetur. Quia igitur secundum iam dicta ex superiori loco circuli altitudinis resplendet rubeus color, ex proximo autem huic citrinus, deinde ex tertio viridis, ex infimo autem lazulius, ideo superior periferia et extrema est rubea, proxima autem inferior citrina, deinde sequitur viridis, infima vero et interior alurga.

Cap. 39. De figura iridis in generali.

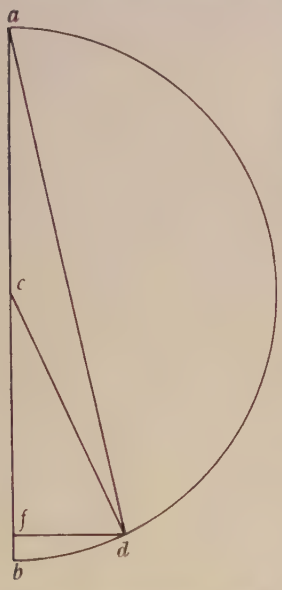
De figura iridis, et quare circulariter, videlicet secundum semicirculum vel secundum aliquam portionem circulis super horizontem extendatur, nunc agendum. Ponatur autem primo ad declarationem propositi solem esse in horizonte, deinde intelligatur triangulus *acd*, cuius basis *ac* in diametro sphaerulae, aliae autem duae lineae, quarum una exit a sole, sive *ad*, alia a visu, sive *cd*, concurrentes in angulo *adc* contingente circulum in loco altitudinis *d*, inter zenith et horizontem ex opposito solis et visus praemissam descriptionem. Sunt autem hae duae lineae sive *ad* et *cd* continentes angulum *adc* in ea proportione, quae dicta est supra, quem triangulum constat esse ambligonium, cuius obtusus angulus consistit super centrum *a*.

Erecto igitur angulo *acd* super basim *ac* et conducto angulo *d*, contingente circulum altitudinis in *d* intelligatur lineam perpen-

5 veniunt *L* 8 depressae quidem *R* 8 quandam] *fehlt R* 10 tractatum] dictum *L* 12 huic inferiori apparet *L* huic apparet *R* 13 ex tertio] autem ex inferiori *L R* ideo, si imaginamus saepe dictum circulum altitudinis quasi circumrotari circa diametrum seu axem sphaerae, qui idem est axis circuli iridis sole existente in horizonte, ut nunc supponimus *L* 16 *Überschrift fehlt L* 17 figura autem *R* 18 aliquam aliam *L R* 22 sive] *fehlt L* 23 circulum altitudinis *L*

dicullariter cadere a cono iam dicti anguli in basim trianguli iam descripti, et sit linea *df*. Hanc necessarium est cadere extra eundem triangulum, cum sit triangulus ambligonius, alioquin angulus obtusus esset rectus vel minor recto per 16. primi Euclidis.

Intelligatur etiam alius triangulus aequalis et similis iam
35a dicto *acd*, super eandem basim constitutus, | sed inclinatus ad unam partem seu ad dextrum seu ad sinistrum. Imaginetur et tertius et etiam quartus vel plures, si placuerit, super eandem basim constituti et inclinati ad partem alteram dextram vel sinistram. A quolibet autem eorum intelligatur linea perpendiculariter cadens in basim a cono anguli elevati cuiuslibet eorum. Omnes igitur dictae perpendiculares in eundem punctum basis praedictae cadent facta iam dicta positione, quod patet ex eo, quod ex casu talis perpendicularis ad basim a cono cuiuslibet positorum angulorum constituitur triangulus *dcf* aequalis et similis unus alteri, et sit quilibet eorum similiter defiguratus. Cum igitur omnes dicti trianguli *dcf* sint aequales alteri a basi, ut habetur ex hypothesi, lineae perpendiculares *df*, cadentes in basim et talem altitudinem metientes sunt omnes sibi invicem aequales. Aequales sunt etiam omnes lineae *cd* in omnibus dictis triangulis ex hypothesi. Ergo per 4. primi Euclidis linea *cf*, quae est basis omnium dictorum triangulorum, est aequalis et est una et eadem omnibus dictis triangulis. Ergo omnes dictae perpendiculares *df* cadunt in punctum unum sive *f*, qui est terminus dictae basis *cf* et hoc est propositum.



Ulterius autem manifestum est, quod omnes dictae perpendiculares cadentes in dictum punctum sunt in eadem plana super-

3 triangulus] angulus *R* 4 *Eucl. El. I 16, 42—43* 6 sed inclinatus] *fehlt L* 7 etiam *R* 8 etiam] *fehlt R* 9 a quolibet] *fehlt L* 12 cuiuslibet] *fehlt L* 14 facta] *fehlt L* 18 aequalis *bis* 19 defiguratus] *fehlt L* 26 hypothesi; angulus etiam *cdf* in omnibus est aequalis ex hypothesi *L* 26 *Eucl. El. I 4, 16—19* 28 ergo] *fehlt R* 29 terminus] *fehlt L*

ficie per secundam et quintam undecimi, quia basis perpendiculariter stat super sectiones omnium dictarum perpendicularium. Ergo per conversionem 34. tertii sunt circulo circumscriptibiles. Ergo dictus punctus, qui est terminus basis praedictae, est centrum talis circuli per 9. tertii. Hanc autem circumscriptionem circa tale centrum imaginetur fieri, videlicet triangulum *cdf*, qui descriptus est in superficie circuli altitudinis *adb* et ipsum circulum altitudinis contingit in angulo elevato *cdf* ponamus cum ipso circulo circumrotari super diametrum *acfb*; angulus enim *cdf* cum ipso circulo sic circumvolutus inveniet omnia puncta, in quae elevantur alii trianguli positi. Angulus enim, qui ponitur sic circumvolvi, supponetur unicuique eorum triangulorum, immo erit unus cum quolibet eorum et sic describet circa omnes dictas perpendiculares circulum, cuius centrum in diametro sphaerae est, in *f*, per 9. tertii et hic circulus est circulus iridis et ideo iris semper quantum ad huiusmodi circuli aliquam portionem apparet super horizontem, quod est propositum.

Cap. 40. De inventione polorum circuli iridis.

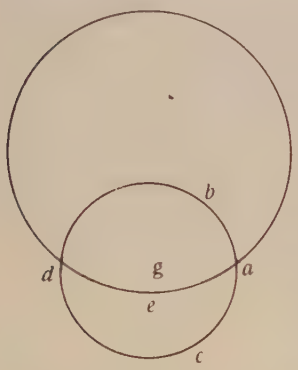
Est autem iam dictus circulus basis communis duarum pyramidum, quarum una est, cuius conus est in sole et latera eius continentia ipsam sunt lineae exeuntes a sole in circumferentiam dicti circuli. Alia autem pyramis dicta est, cuius conus est in centro visus et latera continentia ipsam sunt lineae reflexae a circumferentia dicti circuli ad visum ex incidentia dictarum linearum exeuntium a sole in dictam circumferentiam talis circuli. Centrum autem eius in diametro sphaerae est *f* per 9. tertii, ut dictum est, quia diameter, quantum secundum praedicta perpendicularis est super eundem circulum iridis et transit per cen-
35b trum eius, ideo hinc, inde in utramque partem | a centro protractus cadit in utrumque polum eius per definitionem poli in primo Theodosii de sphaeris et per 8. 10. 11. eiusdem primi de sphaeris.

1 *Eucl. El. XI 2, 10—11, 5, 16—19* 1 quia *bis* 17 propositum] *fehlt L* 3 *Eucl. El. III 34, 256—257* 5 *Eucl. El. III 9, 190—193* 8 circumrotari *bis* 10 sic] *fehlt R* 16 aliquam] *fehlt R* 18 *Überschrift L am Rand* 20 una] *fehlt L* 22 dicta] *fehlt L R* 26 *Eucl. El. III, 9, 190—193* 31 *Theod. de Sph. I 8—11, 7—8*

Item dato uno polorum iridis alter habetur sic: Quantum secundum iam dicta, si a polo dato ducatur diameter sphaerae, in altero suo termino cadet in alterum polum, quia dictus diameter transit per centrum sphaerae et per centrum iridis per 10. de sphaeris.

Item secundum Theodosii libro primo propositione 22, invenitur polus dati circuli minoris, cuiusmodi est circulus iridis, quia secat sphaeram transiens per centrum sphaerae.

Sit igitur datus circulus *g*, in cuius circumferentia signetur punctus ubicunque, et sit *a*, ab hoc puncto dividantur duo arcus aequales, et sint *ab* et *ac*, et dividatur reliquus per duo media in *d*. Signetur ergo super duo puncta *a* et *d* in superficie sphaerae circulus maior, sive *ad* et, quia arcus *ab* est aequalis arcui *ac* et *bd* est aequalis arcui *cd*, ergo totus arcus *abd* est aequalis arcui toti *acd*, igitur dictus maior circulus secat circulum datum per duo media, ergo secat eum orthogonaliter et transit per polos eius per 14. 1. de sphaeris. Dividatur ergo portio maioris circuli *ad* per medium in puncto *e*. Ergo punctus *e* est polus dati circuli minoris per definitionem poli in primo Theodosii de sphaeris. Talis autem circulus minor dicto modo praeter centrum transiens secans sphaeram est circulus iridis, unde patet propositum.

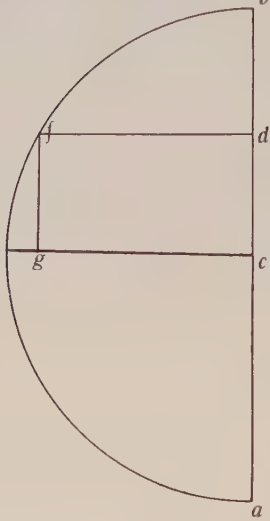


Cap. 41. De distantia centri iridis a visu.

Distantia autem centri iridis a visu in praedicto diametro sphaerae sic accipitur. Sole existente in horizonte a summitate semidiametri circuli iridis eiciatur perpendicularis per 11. primi et cadat in lineam erectam a centro sphaerae in zenith capitis, in quam eadem linea cadet perpendiculariter in puncto *g* per 12. primi et per 8. definitionem in primo Euclidis, et sit linea *fg*

1 sic habetur *L R* 5 *Theod. de Sph. I 10, 6* 6 *Theod. de Sph. I 22, 13* 11 reliquus arcus *R* 15 *ad*] *cd L* 16 *acd*] *adg L* 19 *Theod. de Sph. I 14, 9* 27 centri circuli *L* 29 iridis *df L* *Eucl. El. I 11, 32—33* 32 *Eucl. El. I 12, 34—35; 8. def. 3* primi et per 8] *fehlt L*

et erit haec linea *gf* aequidistans eae lineae, quae continuat inter centrum sphaerulae et centrum iridis, quae est *cd* per 27. et 28. primi, et erit ei aequalis per 33. primi et constituitur quadrilaterum *cdfg*, quod habet latera atque angulos ex adverso positos aequales per 34. primi. Linea autem talis sive *fg* continet 55 partes et 46 minuta fere et est medietas cordae dupli arcus eius, qui extenditur a summitate iridis usque ad zenith capitis, quae corda eiusdem dupli arcus tota continet 111 partes et 15 minuta et 43 secunda, cuius cordae medietas est 55 partes et 46 minuta fere, secundum quod diameter sphaerae dividitur in 120 partes secundum Ptolemaeum in prima definitione Almagesti. Hae ergo est quantitas lineae *cd* continuantis inter centrum sphaerae *c*, ubi est visus, et centrum iridis *d*, quia haec linea *cd* est aequalis lineae *gf*. Hae igitur est distantia centri iridis a visu.



Cap. 42. Quare aliquando apparet super horizontem semicircularis figurae.

Secundum praemissa igitur necessario concluditur, quod sole existente in horizonte, si iris caelestis appareat, semper apparebit
36a medietas | circuli eius super horizontem ex parte opposita solis et visus, visu existente inter solem et iridem.

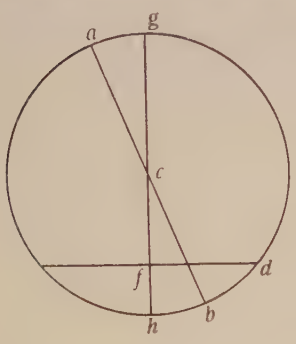
Circulus enim horizontis dividit circulum iridis in duo media et orthogonaliter transiens per centrum eius et per utrumque polum per 16. de sphaeris, quorum polorum unus est ex parte solis in diametro sphaerae et alter in opposita parte in termino eiusdem diametri sphaerae.

2 *Eucl. El. I 27 u. 28, 67—71* 3 *Eucl. El. I 33, 78—81* 5 *Eucl. El. I 34, 80—85* 9 ad] in *L* 14 *Ptol. Synt. I 10, p. 31, 16* 19 est igitur *LR* 26 horizontis *acb L* iridis *kdh L* 28 polorum *a* et *b L* 28 *Theod. de Sph. I 16, 11* 30 eiusdem] *fehlt L*

Cap. 43. Quare aliquando apparet portio circuli iridis minor semicirculo.

Cum igitur uterque polorum iridis sit in diametro sphaerae, unus ex parte solis, alter ex parte opposita in eodem diametro, et centrum iridis in eodem diametro per 16. de sphaeris, manifestum est, quod etsi fuerit sol elevatus super horizontem apparente iride diameter sphaerulae, cuius extremitates sunt dicti duo poli secundum Theodosium, intersecabit diametrum sphaerae *acb* descriptum in superficie horizontis in duo media super centrum sphaerae *c* ad angulos contra se positos sibi invicem aequales per 15. primi Euclidis.

Igitur arcus, quo sol elevatur super horizontem in circulo altitudinis, est aequalis arcui, quo oppositus polus iridis deprimitur sub horizonte per 26. 3. Euclidis; quia dictorum arcuum anguli *acg* et *bch* consistentes super centrum *c* sunt aequales.



Cum igitur centrum circuli iridis sit eodem semidiametro depresso sub horizonte per praemissa, necesse est et ipsum centrum iacere sub horizonte.

Circulus igitur horizontis cum in tali dispositione nec per centrum nec per polos iridis transeat, sed praeter centrum versus partem superiorem iridis, necessario secabit eundem circulum iridis in partes inaequales per 14. Theodosii de sphaeris portione minori dicti circuli iridis relicta super horizontem; igitur sole elevato super horizontem, si iris appareat, semper apparebit eius portio minor semicirculo eius.

Cap. 44. Quod in omni figuratione seu apparitione iridis linea exiens a sole per visum cadit in centrum circuli iridis.

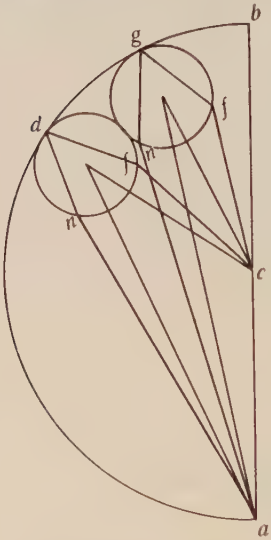
Hoc etiam secundum saepedicta advertendum, quod qualitercunque et in quacunque portione sive semicirculari sive minori

4 solis sive *g R* diametro in *h L* 6 etsi] si *R* 8 poli *g* et *h R* 11 *Eucl. El. I 15, 40—41* 12 arcus *ag L* 13 altitudinis *ag L* arcui *bh L* 14 *Eucl. El. III 26, 230—233* 15 *c* sphaerae *L* 25 *Theod. de Sph. I 14, 9* 25 de sphaeris Theodosii *L* 33 et] *fehlt R*

appareat iris, linea exiens a sole tanquam ab uno polorum versus alterum polum eius transit per visum et cadit in centrum circuli iridis per 11. primi de sphaeris. Est enim hae linea axis communis duarum pyramidum praedictarum, quarum communis basis est circulus iridis, in cuius centrum necessarium est cadere dictam lineam secundum descriptionem pyramidis in 12. Euclidis propositione 13., et hoc patet exemplariter in descriptione figurarum praemissarum.

Cap. 45. De nube rorida vel pluviosa consistente super horizontem intra concavum iridis usque ad horizontem, quare videlicet appareat clara vergens ad albedinem.

De qualitate autem nubis roridae stantis sub iride inferiori, de qua nunc dicendum est, et pertensae a concavitate iridis versus horizontem, seu etiam fuerit nubes pluvialis resoluta in guttas
36b continue per successionem cadentes, | quae nubes secundum visus apprehensionem apparent lucidae et vergentes ad albedinem, si



non aliquod extraneum corpus interpositum fuerit inter visum nostrum et dictas nubes, nunc considerandum.

Contingit enim huiusmodi passio similiter ex solis irradiatione in dictas guttales sphaerulas et reflexa ad visum secundum modum radiationis solaris eundem, quo hae iris, de qua dictum est, generatur. Consideratis enim his, quae de origine iridis dicta sunt, faciliter habetur notitia propositae impressionis radialis in dictis nubibus rorida vel pluviali. Ostensum est enim in physicis, quod quantitas arcus *nf* descripti in superficie cuiuslibet dictarum guttalium sphaerularum, qui intercipitur inter lineam incidentis radiationis, quae linea sit *an*, et inter lineam *cf*, qui sit linea exitus et reflexionis ad visum *c*; quantitas inquam talis arcus est secun-

3 *Theod. de Sph. I 11, 8* 4 quarum etiam *L* 6 *Eucl. El. XII 13, 289—297* 16 et] *fehlt L* 17 corpus extraneum *L* 25 origine] generatione *L* 28 enim est *L*

dum naturam determinata in eo, quod per incidentiam radiationis in *n* et per reflexionem ad visum ex *f* secundum quantitatem determinatam dicti arcus apparent colores iridis.

Extra autem dictum terminum *n*, in superiori scilicet loco, nulla incidens radiatio potest pervenire ad visum, ut supra ostensum est.

Dictus autem arcus, cum nullus sit sphaerula existente in horizonte in circulo altitudinis, quanto magis elevatur super horizontem in circulo altitudinis versus zenith capitis, tanto magis crescit et augmentatur, quousque perveniat ad saepedictam quantitatem determinatam aptam generationi saepedictorum colorum, et ideo consequenter locus elevationis in circulo altitudinis, in quem elevata sphaerula acquirat quantitatem dictam dicti arcus, determinatus est secundum naturam secundum proportionem determinatam duarum linearum a sole et a visu cadentium in circulum altitudinis, ut supra habitum est. Sphaerula igitur ultra iam dictum locum elevata in circulo altitudinis nullum colorem remittit ad visum, ut dictum est.

Infra dictum autem locum depressa in circulo altitudinis, quamvis non repraesentet colores iridis, eo quod saepedictus arcus descriptus in superficie sphaerulae sic depressae minuitur et recedit a determinata quantitate praedicta, secundum quam ex dicto arcu repraesentantur coloris iridis, nihilominus tamen per talem incidentiam irradiationis in dictam sphaerulam et quascunque similis et aequalis depressionis in circulo altitudinis existentes fit tanta diffusio et aggregatio luminis intra corpus sphaerulae seu sphaerularum dictarum, in profundo videlicet cuiuslibet earum, ut dictarum sphaerularum congeries nubis roridae vel pluvialis a concavo arcus iridis usque ad horizontem appareat sub quadam claritate vergens ad albedinem, si eadem nubes libera fuerit ab aliis nubibus, in quibus non fit iris.

Ab omnibus enim sphaerulis sub arcu iridis versus horizontem depressis radiatio solis incidens et transiens per profundum earum reflectitur ad visum.

Sicut enim dictum est de nube rorida vel pluviosa, quantum ad partes ipsarum consistentium circa circulum altitudinis transeuntis

4 terminum sive *R* 12 dictam quantitatem *L* 18 locum] *fehlt L* 18 altitudinis videlicet *mg L*

per zenith capitis, eodem modo se habet de partibus dictarum |
37a nubium consistentium lateraliter inter arcum iridis, si saepe dictus circulus altitudinis intelligatur circumrotari super axem transeuntem per utrumque polum iridis et per centrum eius et per centrum sphaerulae. Eandem enim proportionem et linearum praedictarum incidentiam in circulum altitudinis et angulorum et arcuum et incidentiarum et reflexionum et si qua sunt similia, quam habent ad invicem et ad solem et ad visum sphaerulae consistentes circa circulum altitudinis transeuntis per zenith capitis, eandem habent consistentes lateraliter et declinantes hinc inde a zenith capitis circulo altitudinis dicto modo circumvoluto, quod manifestum est ex praedictis nec oportet circa hoc immorari.

Cap. 46. De nube autem rorida vel pluviali consistente vel extensa super convexum iridis, quare vergit ad nigridinem seu obscuritatem.

De nubibus autem rorida vel pluviali consistentibus et extensis super convexum arcus iridalis in sursum secundum sensum notum est ipsas vergere ad nigridinem et obscuritatem secundum apprehensionem visus. Huiusmodi autem accidentis causa est, quia sicut praemissum in eo loco circuli altitudinis, in quem elevatur congeries dictarum sphaerularum guttalium super convexum arcus iridalis, nulla a sole incidens radiatio in eas potest pervenire ad visum seu ad visus apprehensionem. Sit enim exempli gratia circulus altitudinis *adb*, diameter sphaerulae linea *acb*, quae etiam repraesentet circulum horizontis. Locus elevationis in circulo altitudinis, ubi generatur et unde apparet iris inferior, *d*. Sphaerula guttalis elevata ultra hunc locum in circulo altitudinis sit *h*, per quam intelligatur tota congeries guttularum nubis roridae vel pluvialis elevata ad hunc locum. Perpendicularis a sole incidens in sphaerulam *ag*, perpendicularis incidens a visu in sphaerulam *cf*, arcus in superficie sphaerulae interceptus inter duas perpendiculares iam dictas *gf*.

Est igitur in praecedentibus habitum, quod nulla radiatio a sole incidens in superficiem convexam cuiuscunque dictarum sphae-

12 immorari] in maiori *L* 13 consistente *bis* 15 obscuritatem] *fehlt L*, *dafür* et cetera 18 et] seu *R* 28 vel] seu *R L*

rularum el ab ipsa tali superficie reflexa, potest pervenire ad visum. Radiatio enim incidens super perpendicularem *ag* non flectitur versus visum secundum naturam et proprietatem linearum et angulorum incidentiae et reflexionis.

Eodem modo se habet, si radiatio incidat sub perpendiculari veniente a visu in sphaerulam, videlicet sub linea *cf*. Eadem enim ratione non flectitur versus visum, sed ad partem oppositam, ut supra ostensum est. Ab arcu autem medio intercepto in perpendiculares iam dictas potest radius incidens in convexum sphaerulae reflecti versus visum, sed locus incidentiae talis et reflexionis in convexo sphaerulae propter nimiam sphaerulae parvitatem est
37b adeo punctalis | et insensibilis, quod nullam potest facere apparentiam lucis incidentis, sicut patet in speculis convexis, quae sunt apud nos, in quibus loca incidentiae et reflexionis secundum apprehensionem sensus tanto sunt minora, quanto specula sunt minora sphaerarum portiones, quae parvitas tendit tandem ad quandam insensibilitatem, quod non contingit in ea radiatione, qua sol radiat per corpus sphaerulae et ex aggregatione et diffusione luminis per profundum eius radiat versus visum, ut supra dictum est. Ex his ergo et ex supra habitis manifestum est, quod radiatio incidens datae sphaerulae vel sphaerulis, videlicet in superficies earum convexas, et ab ipsis reflexae quorsumlibet non apprehenduntur a visu.

Sed nec ea incidentia et reflexio, quae fit per radiationem per corpus et per profundum sphaerulae seu sphaerularum elevatarum in circulo altitudinis super convexum iridis potest pervenire ad visum. Sicut enim praemissum est, locus in circulo altitudinis, unde in sursum ascendendo in eodem circulo altitudinis primo incipit reflexio ad visum et apparent colores iridales, determinatus est secundum proportionem duarum linearum secundum Philosophum in 3. Meteorologicorum duarum una exit a sole, alia a visu, continentium angulum consistentem super circulum altitudinis in loco elevationis versus horizontem, primo incipiunt apparere saepedictae luminosae radiationes pervenientes ad visum ex sphae-

3 visum] sed magis in partem oppositam sive *mk L* 7 reflectitur *L* 8 in] per *R* 11 sphaerulae nimiam *R* 19 visum] *fehlt L* dictum est supra *L* 30 *Arist. Met. III 5, 375, 16 b sqq.* 32 elevationis 22 graduum sole existente in horizonte; hoc enim loco elevationis *L R*

rulis intra dictum arcum *22* graduum elevatis et hoc secundum tertium modum radiationis supra positum in principio. A sphaerulis igitur elevatis in circulo altitudinis ultra dictum locum nequaquam fit aliqua talis radiatio perveniens ad visum. Secundum ea ergo, quae dicta sunt, si radiatio solis incidens et reflexa nec a superficie sphaerulae seu sphaerularum nec transiens per profundum eius ex loco dictae elevationis in circulo altitudinis sive ex *h* perveniet ad visum, ergo tota rorida vel pluvialis supra convexum iridis consistens, quantum ad apprehensionem visus manet obscura, vergens ad nigridinem, quod est propositum. Et sicut dictum est de partibus nubis consistentibus in circulo seu circa circulum altitudinis transeuntis per zenith capitis, eodem modo se habet de partibus eiusdem nubis consistentibus lateraliter hinc, inde extra arcum iridis, si circulus altitudinis transiens per zenith capitis intelligatur lateraliter declinare hinc, inde a zenith capitis et circumrotari super axem transeuntem per utrumque polum iridis et per centrum eius et per centrum sphaerae, quia eadem est proportio omnium praedictarum ad invicem et ad circulum altitudinis circumvolutum, sicut ad transeuntem per zenith capitis, ut in proximo dictum est.

Annotatio capitulorum tertiae partis huius tractatus, in qua agitur de iride superiori et de qualitate nubium circumstantium ipsam.

1. De iride superiori, quantum ad formam eius et quantum ad corpus subiectum et quantum ad causam efficientem et modum radiationis in generali.

2. De loco generationis eius in circulo altitudinis et in sphae-
38a rulis | guttalibus nubis roridae vel pluvialis in generali.

3. In generali de differentia duarum radiationum, quibus differenter generantur duae irides.

2 tertium] *fehlt R* supra] *fehlt R* 6 transiens *bis* 8 rorida] *fehlt L* 8 vel] seu *L R* 11 consistentibus hinc inde a zenith capitis *L* 23 ipsam] *fehlt L* 25 et] *fehlt R*

4. In speciali de loco seu quantitate elevationis in circulo altitudinis.

5. De inventione centri. De distantia centri a visu et de polis iridis superioris.

Cap. 1. De iride superiori, quantum ad formam eius et quantum ad corpus subiectum et causam efficientem et modum radiationis in generali.

Agendum nunc de iride superiori, quando duae apparent, quae similiter quatuor coloribus praedictis in suo arcu distinguitur modo contrario quam in inferiori iride dispositis et situatis, ut ad sensum patet. Inferior enim periferia dicti arcus rubeum colorem repraesentat, deinde proxima hinc superior citrinum, tertia autem viridem, suprema vero lazulium seu alurgum. Generatur autem et haec iris in eadem materia seu subiecto, qua et inferior, seu sit nubes rorida seu pluvialis in guttas roridas resoluta.

In utraque enim harum nubium apparet iris modo in una, modo in alia, secundum quod radiatio solis fulget nunc in una, nunc in alia nube, rorida videlicet vel pluviali. Quantum autem ad causam eius efficientem generatur similiter, ut alia iris inferior per solis irradiationem in sphaerulas guttales alicuius dictarum duarum nubium, roridae videlicet vel pluvialis, secundum alium tamen modum radiationis in corpora et per corpora dictarum sphaerularum guttalium, quam sit ille, quo generatur inferior iris. Est autem modus huius radiationis, qua haec superior iris generatur, quartus de numero eorum, qui in primo enumerantur.

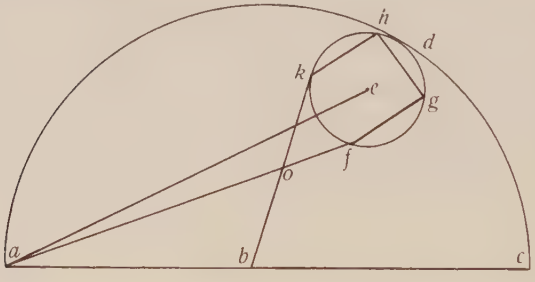
Cap. 2. De loco generationis eius in circulo altitudinis et in sphaerulis nubis roridae vel pluvialis in generali.

Locus autem generationis huiusmodi iridis superioris in circulo altitudinis determinatus est secundum naturam quantum ad dictarum sphaerularum guttalium elevationem in circulo altitudinis ab horizonte versus zenith capitis, item quantum ad locum incidentiae radiationis solaris in superficies earum sphaerularum et quoad transitum radiationis solaris per corpora earum et incidentiam eius radiationis in profundo earum in superficies concavas oppositas et reflexio-

4 superioris altitudinis *L* 14 qua] in qua *L* 15 roridas vel pluviales *L R* 19 eius] *fehlt L* 21 videlicet] *fehlt L* 27 sphaerulis guttalibus *R* 33 solaris] *fehlt R*

nem eius radiationis ab his concavis superficiebus tanquam a speculis ad locum exitus ad visum, item quantitas arcus intercepti inter locum incidentiae et locum exitus reflexioñis ad visum, talia inquam et similia determinata sunt a natura in hac iride superiori suo modo proportionaliter, sicut in alia iride, de qua actum est, quamvis differenter se habeant haec in illa et in ista, ut mox patebit. |

38b Ad quarum evidentiam et eorum, quae in speciali mox dicenda sunt exempli gratia linietur circulus altitudinis *adc*, diameter eius, qui est diameter sphaerulae *abc*, quae etiam circulum horizontis repraesentet, locus solis *a*, locus visus *b*. Sphaerula *fghk*, per quam tota congeries sphaerularum guttalium elevatarum intelligatur in locum generationis iridis, centrum sphaerulae *e*. Linea incidens perpendiculariter a sole in sphaerulam *ae*, linea radiationis a sole incidens in sphaerulam *af*, locus incidentiae in concavo in profundo sphaerulae *g* secundum lineam *fg*. Locus incidentiae ab hoc loco in punctum *h* secundum lineam *gh*, locus incidentiae ab hoc loco intra sphaerulam in punctum *k* secundum lineam *hk*, qui sit locus exitus radiationis et reflexionis ad visum secundum lineam *kb*. His igitur sic dispositis manifestum est ex his, quae supra ostensa sunt, quod nulla sensibilis reflexio radiationis fit ad visum radiatione incidente in superficies sphaerularum respicientes solem et visum et ab ipsis superficiebus immediate reflexa, ipsa inquam radiatione non penetrante in profundum sphaerularum; igitur necessarium est eam radiationem solis, qua hac superior iris generatur et secundum manifestum sensus apparet, cadere in profundum sphaerularum et exinde reflecti ad visum, extra hos enim duos modos radiationis et reflexionis ad generationem iridis nec alium possibile est imaginari.



2 item *bis* 3 visum] *fehlt L* 6 ista et in illa *L R* 10 *b*, locus elevationis in circulo altitudinis *d*, lineae ad invicem proportionales determinantes locum elevationis in circulo altitudinis *ad* et *bd*, quantitas arcus elevationis super horizontem *cd L* 11 intelligatur tota congeries *L* 22 loco] *fehlt R*

Cap. 3. In generali de differentia duarum radiationum, quibus differenter generantur duae irides.

Est autem, ut sit in genere dicere, modus radiationis, quo superior iris generatur, talis. Sicut enim in inferiori iride radiatio solaris incidit in sphaerulam quamcunque a parte superiori seu remotiori a diametro sphaerulae mundi seu hoc in sursum seu dextrorsum et sinistrorsum, ut supra habitum est, reflectitur autem ad visum ab inferiori parte sphaerulae seu propinquiori diametro sphaerulae mundi: sic suo modo in proposito sive in generatione superioris iridis radiatio solaris incidit in sphaerulam a parte inferiori seu propinquiori diametro sphaerulae mundi seu sphaerula sit elevata super horizontem in circulum altitudinis in summitatem iridis seu consistat a dextris seu sinistris videntis, et sic ipsa talis radiatio intrans corpus sphaerulae et penetrans usque ad oppositam superficiem concavam eiusdem sphaerulae ex ipsa reflectitur ad visum a parte superiori sphaerae seu remotiore a diametro sphaerae mundi.

Modus autem istae dictae radiationis experimento percipitur, si quis lapidem cristallinum perspicuum, quem beryllum vocant, vel aliquam guttulam claram sphaericam sic aptet ad solem et visum, visu videlicet existente inter solem et talem sphaerulam consistentem lateraliter a linea recta incidente a sole ad visum. Sed haec hactenus in generali.

Cap. 4. In speciali de loco seu quantitate elevationis in circulo altitudinis, de inventione centri, de distantia centri a visu et de polis iridis superioris.

Ceterum magis in speciali considerandum, quod et huius iridis
39a generationis locus | determinatus in circulo altitudinis est 11 vel circa hoc gradus elevationis in circulo altitudinis ultra locum elevationis inferioris in circulo altitudinis secundum proportionem duarum linearum continentium angulum consistentem in dicto loco super circulum altitudinis inter zenith capitis et horizontem, quarum linearum una exit a parte solis, alia a visu, quarum similem

6 hoc sit *R* 18 dictae istae *L*, istae *R* 23 generali dicta sunt *R* 31 linearum *ad* et *bd* *L* dicto sive *d* *L* 33 solis sive a *d* *L* visu sive *bd* *L*

proportionem impossibile est inveniri in aliis duabus lineis in angulo concurrentibus in eadem parte circuli altitudinis, ut dictum est supra de angulo et lineis determinantibus locum elevationis inferioris iridis secundum Philosophum in 3. Meteorologicorum. Huius ergo rei demonstratio et quantitas dictae proportionis, quantum ad hanc superiorem iridem et inventionem centri eius, item distantia centri eius a visu et ab eodem centro distantia poli eiusdem circuli similibus demonstrationibus habetur, sicut supra processum est de iride inferiori, poli autem utriusque iridis iidem sunt, quod patet per eadem, quae supra inducta sunt de inventione poli iridis inferioris.

Cap. 5. In speciali de locis incidentiae radiationis et reflexionis ad visum in sphaerulis guttalibus, in quibus generatur iridis superior.

Similiter etiam magis in speciali considerando sciendum, quod locus incidentiae radiationis solaris in sphaerulam guttalem a parte eius inferiori attenditur in superficie sphaerulae cuiuscunque dictarum infra dictam lineam perpendicularem *ae* in loco *f* secundum lineam *af*, ab hoc autem loco incidentiae dicta radiatio solis intrans et penetrans in profundum sphaerulae incidit in concavo oppositae superficiei eiusdem sphaerulae, prout in puncto *d*, ab hoc autem puncto tanquam a speculo concavo secundum aequalitatem angulorum incidentiae et reflexionis flectitur dictus radius sursum in superiorem partem sphaerulae et incidit in punctum *h*. Item autem ex tali puncto *h* convertitur radius tanquam a speculo concavo secundum aequalitatem angulorum incidentiae et reflexionis et perveniet ad locum circa punctum incidentiae perpendicularis veniens a sole et incidit in *k* et exinde exiens sphaerulam frangitur a suae incidentiae perpendiculari versus visum et pervenit ad visum secundum lineam *kl* ita, ut duae lineae, una videlicet linea incidentiae radiationis solis in inferiori parte sphaerulae et linea reflexionis ad visum a parte superiori sphaerulae veniens, linea videlicet

1 lineis in alio loco *L* 2 altitudinis, quae est inter zenith et horizontem 4 *Arist. Meteor. III 5, 375, 16 b sqq.* 5 dictae proportionis] secundum proportionem *R* 6 eius] *fehlt R* 15 etiam] autem *L* 21 autem] *L doppelt* 28 exinde] idem *L*; inde *R* 30 secundum] per *L R*

kb, intersecent se in puncto *o* inter solem et sphaerulam, ut patet in figura paulo ante descripta.

Sicut autem dictum est de incidentia radiationis solaris in inferiori parte sphaerulae guttalis et reflexione a superiori parte eius ad visum, sphaerula tali elevata in circulo altitudinis in summitate arcus iridis, sic se habet suo modo in sphaerulis consistentibus in cornibus iridis stantibus dextrorsum vel sinistrorsum ex utraque parte videntis super horizontem; in sphaerulis enim talibus declinantibus a summitate iridis in dextrum vel sinistrum videntis, radiationes solares incidunt in unaquaque earum in parte eius propinquiori ad diametrum sphaerae mundi et generant intra eas
39b per profundum earum circa oppositam superficiem | et magis distantem a visu et pervenient ad partes earum dextras vel sinistras magis distantes et remotiores a diametro sphaerae mundi et sic exeuntes ex ipsis sphaerulis perveniunt ad visum secundum eum modum, ac si intelligantur sphaerulae consistentes in circulo altitudinis in summitate iridis circumrotari cum circulo altitudinis ad dextrum vel sinistrum super polos iridis.

Eandem enim habebunt habitudinem ad visum radiationes solis incidentes et reflexae ad visum sphaerulis consistentibus in dextro et sinistro, quam habent consistentes in circulo altitudinis in summitate iridis; ubicunque enim aequaliter incidunt radiationes saepedictae in sphaerulas loco propinquiori ad diametrum sphaerae mundi et reflectuntur ad visum ex remotiori.

Cap. 6. De quatuor conditionibus et modis huius superioris iridis, quae eliciuntur ex praemissis, et praemittuntur quaedam praeambula ad considerandum eas in speciali.

Ex praemisso igitur modo radiationis, qua haec iris generatur, quatuor modos seu conditiones eius elicimus, unum videlicet, quaedam dispositio secundum situm horum quatuor colorum in harum superiori iride, contrario modo se habet, qua se habeat in iride inferiori. Secundum etiam conicimus physicis, videlicet de figura ipsius, tertium etiam videlicet, quare obscurior est haec

---

6 iridis *bis* 7 cornibus] *fehlt R* 9 vel] et *L*

iris, quam alia sive inferior, quartum, quare rarius apparet quam alia inferior.

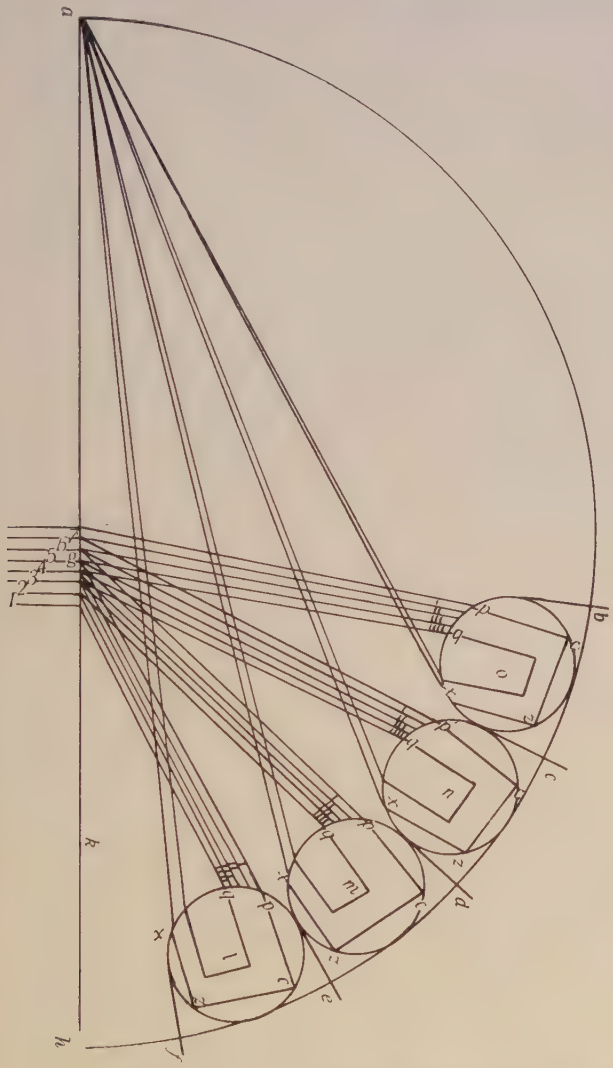
Ad quorum evidentiam hoc quoque consideretur, quod etiam in alia iride dictum est, sive quod loca incidentiae et reflexionis radiorum solarium in qualibet dictarum sphaerularum, ex quibus repraesentantur saepedicti colores iridales, non sunt punctalia, sed latitudinem quandam habent, secundum quod competit latitudini totius arcus iridis; quae latitudo in arcu sphaerulae etiam in quatuor partiales latitudines distinguitur, secundum latitudinem cuiuslibet quatuor colorum, qui ex ea iride resplendent.

Similiter autem et locus in circulo altitudinis, ad quem cum elevatae fuerint saepe dictae sphaerulae guttales, ut ex eis resplendeant colores iridales, latitudinem quandam habent secundum manifestum sensus, iridis latitudinem, quae latitudo similiter secundum quatuor colorum iuxta invicem dispositorum latitudinem in quatuor partiales latitudines distinguitur. Linietur igitur circulus altitudinis *abh*, locus in circulo altitudinis, ad quem elevantur sphaerulae guttales, in quibus apparet hae superior iris, arcus *bf*, guttulae sphaerales *lmno*, locus in qualibet sphaerularum, unde exit radiatio sub coloribus iridalibus ad visum *pq*, loca partialia, quoad exitum singulorum colorum ad visum I, II, III, IV, locus intersectionis radiationis incidentis a sole et reflexae ad visum *g*. Describantur etiam sub septem figuris algorismi VII limites designantes loca in diametro sphaerulae, in quibus cadunt colores iridales secundum modum infra scriptum.

Ad habendum igitur propositum de situ colorum in superiori iride in generatione iridis inferioris dicta sunt, unum videlicet, quod
40a visu posito in uno aliquo loco determinato similiter et | sphaerula guttali elevata in aliquem unum locum determinatum in circulo

5 radiorum] radiationum *R* 9 partiales] *fehlt L* 11 locus et *L* 17 *abh*, diameter sphaerae, qui et vicem horizontis repraesentet *agh*, locus solis *a*, qui in superficie horizontis ponatur in ea ratione evidentiae exempli, visus *g*, centrum huius iridis supponatur *k L* 18 *bf*, loca partialia, in quibus singulis singuli colores apparent *f*, *e*, *e*, *d*, *c*, *c*, *b L* 22 *g*, loca incidentiae radiationis solaris in superficie sphaerulae et loca incidentiae et reflexionis in opposito concavo sphaerulae *zq L* 27 iride, de qua nunc agitur, quaedam rememoranda sunt, quae etiam supra *L* 28 loco aliquo uno *R*

altitudinis non possunt omnes dicti colores ex tali sphaerula pervenire ad visum et hoc propter sphaeralitatem huius tam parvae sphaerulae, sive secundum quod magis vel minus elevatur in circulo altitudinis intra arcum eiusdem circuli altitudinis determinatum a natura elevationi sphaerularum guttalium ad generationem huius modi iridis, sed hoc inquam nunc unum, nunc alium colorem repraesentat et reflectit ad visum ita, ut tota congeries sphaerularum elevata in infimam portionem dicti arcus *bf*, quae portio est *fe*, repraesentat et reflectit ad visum colorem rubeum, ut mox patebit, congeries autem sphaerularum elevatarum in proximam superiorem portionem dicti arcus *bf*, quae portio est *cd*, reflectit ad visum colorem citrinum. |



40b Similiter autem congeries sphaerularum elevatarum in tertium locum proximo superiorem remittit visui colorem viridem. A quarto

2 parvulae sphaerae *R* 4 intra *bis* 6 altitudinis] *fehlt R* 9 sphaerularum guttalium elevationi *R* 26 rubeum *bis* 33 colorem] *fehlt R*

autem et ultimo, qui est supremus, reflectitur ad visum lazulius et sic a singulis sphaerulis non perveniunt simul omnes saepedicti colores ad visum, sed secundum quod plus vel minus sphaerulae guttales elevantur in dicto arcu *fb,* sed hoc nunc unus, nunc alius colorum ex ipsis ad visum remittitur ratione pertacta. De origine igitur colorum, quia videlicet iuxta rubeum citrinus et iucta hunc viridis, consequenter autem lazulius apparet, satis in superioribus actum est.

De situ autem colorum in hac iride superiori, qui contrarius est ei situi colorum, qui apparet in inferiori iride, similiter ex physicis considerandum.

Supra enim ostensum est, quod radiatio solaris incidens aliquibus corporibus angularibus seu sphaericis cristallinis vel aquosis, moderatae tamen seu parvae quantitatis, cum huiusmodi radiatio in sua substantia non sit linearis, sed spissitudinem quandam habeat secundum auctorem perspectivae, incidens inquam oblique frangitur intra corpora talia et cadit intra eadem corpora in superficies oppositas ipsorum corporum, et si ex huiusmodi radiatione in exitu ipsius radiationis ex talibus corporibus apparent colores iridales fulgentes in longinquum, semper color rubeus apparet ex ea parte radiationis, qua erat intra corpora saepedicta circa angulos et latera angularia et angustias sphaerales concavitatis, deinde autem, quoad situm secundum alias partes radiationis, quibus remotius girat ab angulis et angularibus lateribus, repraesentantur alii colores secundum ordinem supradictum, ut intelligamus ipsam radiationem in exitu suo ab aliquo dictorum corporum dividi in quatuor partes secundum altitudinem seu spissitudinem iuxta se invicem dispositas, in quarum qualibet singuli colores resplendent.

Cap. 7. In speciali de causa ordinis situs colorum iridis superioris quantum ad apprehensionem.

Sphaerula igitur guttali, immo tota congerie sphaerularum, elevata in circulo altitudinis in arcum *fb,* quantum ad infimam eius portionem *fe,* sole etiam ratione evidentioris exempli posito in puncto horizontis radiatio solaris incidit in unamquamque dictarum

2 dicti *L* 7 superioribus *L* 16 *konnte ich bei Opt. thes. Alh. nicht finden* 30 apprehensionem visus *L R* 51 igitur] autem *L*

sphaerularum in parte eius inferiori, in arcu videlicet x et ibi intrans corpus sphaerulae suis incidentiis et reflexionibus girat circa oppositam superficiem concavam sphaerulae et sic girando pervenit ad locum sui exitus videlicet in arcum pq, ex quo loco exiens frangitur a perpendiculari, quia invenit corpus maioris diaphaneitatis, sive aërem, et sic per sui multam circumgirationem pervenit ad lineam primae incidentiae ax et ipsam intersecans in f pervenit ad visum g. Cum igitur secundum illam portionem seu partem radiationis, qua exit circa p, maxime et proxime circumgiret circa angulos et arcus et latera angularia sphaerulae tertium est secundum praedicta, quod secundum eandem partem radiationis,
41a quae in figura | designata est per unum punctum, repraesentabitur visui color rubeus.

Alii autem tres colores sive citrinus, viridis, lazulius, qui figurati sunt per reliqua puncta, cadunt in diametro sphaerulae inter visum et centrum iridis k, manifestum est igitur secundum praemissa, quod quaecunque dictarum sphaerularum guttalium elevata fuerint super horizontem in circulo altitudinis intra arcum hf, nullus saepedictorum colorum in tali altitudine pervenit ad visum g consistentem in centro sphaerulae, sed omnes colores dicti cadunt in diametrum sphaerulae, qui est inter visum et polum iridis h. Quia huiusmodi sphaerulae nondum elevatae sunt in circulo altitudinis ad locum, qui secundum naturam determinatus est apparitioni etiam huiusmodi superioris iridis, secundum proportionem videlicet duarum linearum continentium angulum consistentem super circulum altitudinis, ut in praecedentibus dictum et ostensum est, cum de iride inferiori ageretur; quarum linearum una exit a sole, alia a visu in circulum altitudinis, quarum proportionem impossibile et invenire similem ex eadem parte circuli altitudinis, quae est a zenith capitis usque ad horizontem.

Cum autem incipit elevari sphaerula in circulo altitudinis in arcum fe, quantum ad illam inferiorem portionem, quae est fe, tunc primo incipit cadere in visum color rubeus secundum illam partem radiationis, quae exit de sphaerula in loco superiori a

6 multam sui *L* 15 reliqua] II, III, IV *L* 32 inferiorem sui *R*

puncta *p*. Reliqui autem tres colores cadunt in diametrum sphaerulae ante visum, ut dictum est, sive in 3. 2. 1.

Sphaerulis autem elevatis in proximam portionem dicti arcus, videlicet in *cd*, ab huiusmodi inquam sphaerulis secundum talem altitudinem color rubeus ex ipsis reflexus cadit in diametrum sphaerulae retro visum, inter visum videlicet et solem.

Color autem huic secundum naturam proximus sive citrinus cadit in visum. Alii autem duo, videlicet viridis et lazulius, cadunt in diametrum sphaerulae ante visum, videlicet inter visum et centrum iridis *k*, in duobus limitibus sive 3 et 2.

Eodem modo sphaerula quaecunque elevata in circulo altitudinis in tertiam proximam superiorem portionem dicti arcus, videlicet in *dc*, remittet ad visum in limite quarto tertium colorem sive viridem venientem per tertiam partem radiationis designatam per III. Alii autem duo sive rubeus et citrinus cadunt in diametrum sphaerulae retro visum inter visum et solem in limitibus 5 et 6.

Similiter autem sphaerulae elevatae in supremam portionem saepedicti arcus, videlicet in *cb*, remittent per quartam partem radiationis designatam quartum colorem sive lazulium, qui cadit in visum in quarto limite.

Reliqui autem tres colores sive rubeus et citrinus, viridis cadunt in diametrum sphaerulae retro visum, inter visum videlicet et solem, in limitibus 5. 6. 7.

Si igitur sphaerulae eleventur ultra iam dicta loca in circulo altitudinis et reflectantur dicti colores ex eis modo praemisso, omnes cadent in diametrum sphaerulae retro visum et nullus eorum veniet ad visum, sed cadent in diametrum sphaerulae inter visum et solem eo, quod in tali altitudine deficit iam et non | 41b invenitur ulterius proportio dictarum duarum linearum similis ei proportioni earum, qua determinatur in circulo altitudinis locus

1 *p*, et cadit in visum in centro sphaerulae in limite 4 *L* sphaerulae] *fehlt R* 2 est in limitibus *L* 6 solem, in limite 4 *L* 7 citrinus reflexus secundum aliam partem saepe dictae radiationis, quae pars designatur per 2 *L* 8 visum in quarto limite *L* 11 sphaerula] *fehlt R* 17 6, lazulius autem cadit in diametrum sphaerulae ante visum, inter visum videlicet et centrum iridis in limite tertio 22 citrinus et *L*

apparitionis etiam huiusmodi superioris iridis, sicut suo modo se habet in apparitione iridis inferioris.

Cum igitur in generatione huiusmodi iridis rubeus color veniat ad visum ex infimo loco arcus *fb*, qui secundum naturam determinatus est generationi huiusmodi iridis, quantum ad elevationem sphaerularum guttalium in ipso, citrinus autem huic proximus reflectatur ad visum ex proxima portione dicti arcus superioris, viridis autem color splendeat ex tertia portione dicti arcus duabus iam dictis superiori, lazulius vero veniat ex suprema, manifestum est, quod colores huiusmodi iridis superioris sunt contrario modo ordinati secundum situm ei ordini, qui apparet in inferiori iride.

Circularitas autem omnium dictorum colorum apparet, si intelligamus circulum altitudinis transeuntem per zenith capitis et per summitatem iridis circumrotari ad dextrum et sinistrum ad omnes sphaerulas guttales seu sursum seu a dextris seu sinistris consistentes, omnes enim eodem modo se habent ad solem et ad visum quantum ad radiationes incidentes in ipsis a sole et quantum ad reflexiones ipsius radiationis ad visum. Eodem inquam modo, quantum ad eandem praedictam proportionem duarum linearum incidentium in circulum altitudinis seu circulus altitudinis transeat per zenith capitis et per guttales sphaerulas consistentes in summitate iridis, seu transeat circumrotatus modo praemisso per huiusmodi guttulas consistentes ad dextrum vel sinistrum videntis, sed hoc igitur, quantum ad imaginatam circumgirationem saepedicti circuli altitudinis manifestum est, quod infima periferia huius iridis est rubea secundum circumrotationem inferioris portionis dicti arcus, ex qua portione sive *fc* resplendet rubeus color, ex circumrotatione autem proximae superioris portionis, videlicet *ed*, apparet proxima periferia superior citrina et sic de aliis insursum ascendendo apparebit tertia periferia viridis, quarta vero et suprema lazulii coloris, secundum situm contrarium ei, qui apparet in iride inferiori. Eorum autem, quae hic dicta sunt, ratio et causa magis apparebit infra, cum de nube consistente super convexum huius iridis fiet sermo.

4 loco sive *fe* *L* 7 superioris sive *ed* *L* 9 suprema sive *cd* *L* 14 circumrotari super polos suos *L* 17 sole] se *L* 21 guttulas sphaerales *L* 24 circumrotationem *L* 30 ascendendo in sursum *L* et] quae est *L R* 34 sermo fiet *L*

Cap. 8. De figura iridis superioris.

Apparet autem et haec superior iris aliquando semicircularis, quandolibet secundum portionem minorem semicirculo; cuius rei causa sumenda est omnino secundum eundem modum, sicut superius in inferiori iride dictum est.

Supposita enim causa et modo suae circularitatis, ut iam dictum est, manifestum est, quod sole existente in puncto circuli horizontis apparente iride diameter sphaerulae *ah* transit per visum *g* et per centrum iridis *k* et per utrumque polum iridis, quorum unus est in loco solis, alius in opposito termino diametri sphaerulae in *h*. Ergo per 15. Theodosii de sphaeris horizon secat circulum iridis huiusmodi orthogonaliter et per duo media et ita relinquitur medietas eius super horizontem. Ideo secundum haec apparet secundum figuram semicircularis. Elevato autem sole super
42a horizontem oppositus polus iridis | et centrum iridis deprimitur sub horizonte et secundum hoc horizon secat circulum iridis in duas portiones inaequales, minore eius portione consistente super horizontem. Ideo aliquando apparet secundum portionem minorem semicirculo. In quacunque autem circuli portione appareat linea recta exiens a sole per visum, semper cadit in centrum iridis. Haec autem et similia circa hanc superiorem iridem consideranda eisdem omnino demonstrationibus certificantur, sicut huiusmodi circa inferiorem iridem sunt ostensa, et ideo ad praesens supersedeatur de talibus et, cui placuerit, ad superius pertractata recurrat.

Cap. 9. Quare haec superior iris obscurior est, quam inferior iris, et primo praemittuntur quaedam praeambula ad propositum.

Est autem haec superior iris obscurior quam inferior, in comparatione videlicet claritatis suae ad claritatem quamcunque inferioris iridis, quando duae simul apparent. Dico autem, quando duae simul apparent, quantum contingit aliquando, iridem superiorem clariorem esse iride inferiori, non illa inferiori, quae simul

6 enim] *fehlt L* 11 *h*, quae omnia sunt in superficie horizontis *L* 11 *Theod. de Sph. I 15, 10* 26 superior] *fehlt R* 28 praeambula quaedam *L* 31 dico *bis* 32 apparent] *fehlt R* 33 clariorem] *fehlt R* non illa inferiori] *fehlt L*

et eodem tempore cum superiori apparet, sed patet esse clarior, quam aliqua iris inferior, quae alio tempore apparet; quae inferior iris uno tempore obscurior est quam alio. Quod quidem contingit ex pluribus causis, videlicet vel ex debilitate radii solaris per interpositionem alicuius corporis inter solem et nubem, in qua generatur iris, prout si huiusmodi corpus sit aliquis vapor vel caligo vel densatus aër ex aliqua humorosa qualitate, sicut fit, quando gelu vel frigora resolvuntur; vel fit obscuritas talis iridis ex indispositione seu aliqua grossitie nubis roridae in suis partibus, in qua generatur iris. Hoc autem semper regulariter verum est, quod duabus iridibus simul apparentibus superior obscurior est inferiori. Cuius rei causa patet ex dictis. Secundum Philosophum enim in 3. meteorologicorum, et experientia docet, quod radius veniens a remotiori loco ceteris paribus obscurior est eo, qui venit a propinquiori. Similiter etiam, secundum quod pertractatur apud perspectivos et etiam per experientiam habetur, radius incidens et conversus in corpore polito seu speculari minuitur in sua claritate et vergit ad quandam obscuritatem deficiens ab ea claritate, quam haberet, si directe incideret. Melius enim sustinet visus intueri solem per speculum, quam per directum intuitum tendendo in solem. Talis etiam incidentia et reflexio radii a speculo, quanto magis recedit ab incidentia et reflexione perpendiculari, et quanto anguli incidentiae et reflexionis sunt minores, tanto minus perfecte et clare repraesentatur res radians per tales seu per tales incidentias et reflexiones. Ex his consequenter sequitur, quod, quanto per plura specula fit radiatio, ita videlicet, ut incidat et reflectatur ab uno in aliud et ab illo in tertium et sic deinceps speculis sic ad invicem secundum situm dispositis, tanto magis continue deficit in claritate talis radiatio et secundum talem processum magis et magis obscuratur. Est autem aliud in proposito considerandum, videlicet, quod, sicut
42b incidentia radiationis in speculum et conversio eius | a speculo diminuit claritatem eius, ut dictum est, sic, si fiat radiatio per corpus diversae diaphaneitatis per fractionem radii apud superficiem seu contactum duorum talium corporum, deficit talis radiatio

4 vel] aut *R* 11 apparentibus materia subiecta, in qua generantur irides, aequaliter disposita *L* 12 *Arist. Meteor. II 4, p. 374 b 14* 20 in solem] *fehlt L* 29 et] ac *L*

a sua claritate, et quanto talis fractio est obliquior circa perpendicularem sive a perpendiculari vel versus perpendicularem, tanto magis vergit talis radiatio ad obscuritatem.

Horum autem omnium, quae dicta sunt, causa, quoad processum radii in longinquum a principio suae originis, quam quoad incidentiam radiorum et conversionem a speculis, quantum etiam ad fractionem radiorum in transitu per media diversae diaphaneitatis, quare videlicet huiusmodi radius seu radiatio deficit a sua claritate, causa est, quia claritas radiationis per se cohaeret directo et propinquo incessui radii.

Cum igitur ipse radius vel in remotum procedit vel reverberatur per superficiem speculi vel a suo directo transitu obliquatur in incessu suo per corpora diversae diaphaneitatis, ex hoc etiam ipsa claritas a sua naturali intensione remittitur et etiam ipse radius quandam divaricationem et sparsionem patitur; quod patet ex eo, quia, quanto plus recedit a loco talis conversionis a speculo vel a loco fractionis per media corpora diversae diaphaneitatis, tanto magis radius spargitur et dilatatur, ut experientia docet.

Cap. 10. Ex perhibitis ostenditur in speciali, quare superior iris obscurior est quam inferior.

Secundum haec igitur, quae dicta sunt, necessarium est superiorum iridem obscuriorem esse inferiori. In inferiori enim iride incidentia radiationis in sphaerula a parte superiori, ut supra dictum est, in arcu *n* secundum superiorem figurae descriptionem iridis inferioris frangitur in loco incidentiae in ingressu suo in corpus sphaerulae ad unum locum oppositae superficiei in profundo sphaerulae et exit ad visum.

In superiori autem iride fit incidentia radiationis in inferiori parte sphaerulae videlicet in *4*, ut patet in figura proxima descripta, et ex illo loco radius fractus ad perpendicularem intra corpus sphaerulae pervenit ad aliquem locum oppositae superficiei sive in *3* et ibi incidit sicut in speculum et ex illo loco reflexus radius tanquam a speculo incidit intra sphaerulam in alium locum eius-

8 radii *R* 11 radii *R* 12 suo] *fehlt R* 24 in arcu] *fehlt L* 25 in] *fehlt L* 27 sphaerulae et exinde mox convertitur radiatio tanquam a speculo ad locum, ubi ex parte inferiori sphaerulae *L R* 33 intra] in *R*

dem superficiei in speculum sive in q et iterum ex illo loco reflexus convertitur ad locum, ubi in superiori parte sphaerulae exit et reflectitur ad visum ab arcu pq.

In medio autem transitu ab exitu suo a sphaerula versus visum pervenit ad lineam primae incidentiae radiationis a sole, videlicet $a4$ et ipsam intersecat in s et sic pervenit ad visum g.

Consideranti igitur ea, quae praemissa sunt, manifestum est, quod plures incidentiae et reflexiones speculares quasi per plura specula intra profundam superficiem sphaerulae fuerint in hac superiori iride, quam in inferiori. In inferiori enim solum una fit. In superiori autem ad minus duae apud z et q.

Item manifestum est, quod in superiori iride pertensior et magis extensa in remotius est radiatio a sole veniens, usque quo perveniat ad visum, quam in inferiori, quod patet, si omnes lineas, eam, secundum quam incidit a sole et eas tres, quae inter sphae-
43a rulam incidunt | et reflectuntur, prout *xzzqqpq*, et eam, qua in exitu suo a superficie sphaerulae pervenit ad visum, intelligamus ad invicem contingi et eas in directum sterni; manifestum etiam est, quod in superiori iride radiatio ab origine sua, ubi procedit a sole in perveniendo ad visum, per multam circumgirationem magis recedit et obliquatur a suo recto incessu, quam in inferiori iride, immo magis, quam in circulum contorquitur, cum ab inferiori parte veniens a sole reflectitur ad partem sphaerulae superiorem et inde praecedens coincidit eius linea primae incidentiae venientis a sole et ipsam intersecans nec ad punctum in sole, unde processerat, rediens, sed citra ipsum transiens incidit in visum. Sicut autem dictum est ratione evidentioris exempli de parte superiori et inferiori sphaerulae et incidentia tali et reflexione sole posito in puncto horizontis et sphaerulis consistentibus circa circulum altitudinis transeuntem per zenith capitis, sic intelligendum de omnibus sphaerulis consistentibus dextrorsum et sinistrorsum, in quibus apparet haec iris. Omnium enim ad solem et visum est similis habitudo, ut supra dictum est.

Ex his igitur causis necessarium est superiorem iridem obscuriorem esse inferiori, quia colligendo iam dicta manifestum est

1 loco] *fehlt R* 10 qui in inferiori *R* 15 secundum eam sive a 4 *L* 16 prout *bis* 17 visum] *fehlt L*

hanc iridem superiorem generari et ex pluribus incidentiis et reflexionibus et pertensiori radiatione et obliquiori radiationis incessu a sole usque ad visum.

Cap. 11. Quare iris superior rarius apparet, quam inferior.

Quare autem rarius apparet superior iris quam alia inferior ex diversis causis evenit. Aliquando enim huius rei causa est, quia rarius tamen elevatur et extenditur in altum vel in latum materia seu corpus subiectum, in quo generari habet, quam in inferiori iride.

Ad cuius generationem sive iridis inferioris frequentius tantum elevatur et extenditur materia, in qua fit, quantum sufficit ad generationem ipsius, cuius extensio et elevatio non est tanta, quanta sufficeret ad superioris iridis generationem, quae extensio et maior est quam inferior. Item contingit hoc, quod rarius apparet, quam inferior, ex eo, quod ad generationem ipsius requiritur fortioris luminis radiatio, quam in inferiori iride.

Alias enim ei lumen debilius fuerit et paucae claritatis transiens per tam amfractuosas et vertiginosas incidentias et reflexiones, ut dictum est, sensibiliter radiare non potest, sed ex talibus suis transitibus obscuratur, unde frequenter fit radiatio luminis tantae claritatis, quanta sufficit ad generationem inferioris iridis, sed non sufficit ad generationem superioris, et ideo frequentius apparet iris inferior quam superior.

Cap. 12. De nube consistente super convexum iridis superioris in generali; de materia seu corpore subiecto, in quo, et de causa efficiente et de modo radiationis et qualitate ipsius nubis.

Praemissis diligenter inspectis consequenter secundum ea, quae dicta sunt, patet de qualitate nubis, quae consistit et extenditur ultra convexum huius iridis superioris. Est enim huiusmodi

1 superiorem iridem *L* 4 superior iris *L R* 13 cuius mâteriae *L* 22 iridis inferioris *L* 26 superioris et primo *L* superioris iridis et primo *R* 27 et *bis* 28 nubis] *fehlt L dafür* fit; fit, et *bis* nubis *R* 30 quae de causa efficiente et modo radiationis et qualitate ipsius nubis *L*

43b nubes clarae apparentiae vergens ad albedinem, | cuiusmodi est etiam nubes, quae est intra concavum iridis. Non tamen ita intensae claritatis est illa superior, sicut est ista inferior. Sicut nec colores iridales in ipsa superiori iride sunt clari et fulgidi, sicut in inferiori; cuius rei causa paulo ante dicta est.

Sunt enim rationes assignatae de obscuritate iridis superioris communes et huic impressioni dictae nubis, quae est materia seu subiectum corpus dictae impressionis et aliarum supradictarum impressionum, de quibus actum est. Est autem hoc corpus subiectum huiusmodi accidentis nubes rorida vel pluvialis resoluta in guttas roridas vel pluviales ex aliqua natura suae levitatis stans in sublimi ultra convexum iridis superioris; si fuerit nubes rorida vel etiam cadens deorsum succedentibus sibi guttulis resolutis ex nube pluviosa, et sic per talem successionem in eodem loco videatur corpus continuum. Est igitur, ut dictum est, qualitas huius nubis secundum apprehensionem visus vergens ad albedinem, si nulla extranea nubes et spissa admisceatur ei, vel, quae etiam ponatur inter visum et talem nubem roridam vel pluviosam. Et apparet manifesta differenti in albedine et claritate inter ipsam et eam, quae concluditur intra concavum eiusdem superioris iridis usque ad convexum iridis inferioris, quae nubes inter duas irides sic comprehensa apparet tota nigra, ut supra ostensum est.

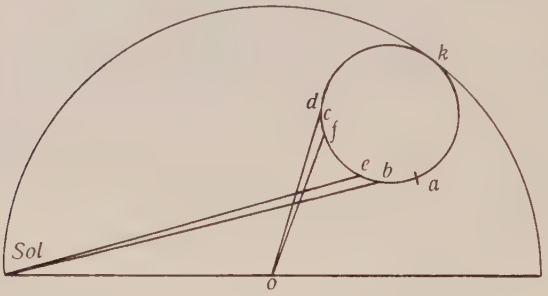
Est autem et haec claritas et albedo dictae nubis quaedam luminosa impressio facta a solis radiatione in ipsam, quantum ad particulas eius guttales sphaericas, sicut dictum est de aliis impressionibus superius pertractatis.

Cap. 13. De causa et modo generationis dictae impressionis in speciali et primo de modo.

Convenit autem modus solaris radiationis causantis iam dictam impressionem in sphaerula cum eo modo, quo superior iris generatur. Differunt autem, quoad loca incidentiae radiationis in sphaerulam guttalem et quoad loca reflexionis ad visum, ubi radiatio

2 iridis inferioris *L*; inferioris iridis *R* 3 est *bis* sicut] *fehlt L* 5 est] *fehlt R* 10 rorida vel] *fehlt R* 14 loco] *fehlt R* 16 apparentiam et apprehensionem *L* 17 etiam] *fehlt LR* 17 interponatur *L* 19 claritate et albedine *L* 21 inferioris iridis *R*

exit a tali sphaerula ad visum. Sphaerulis enim guttalibus dictae nubis roridae vel pluvialis elevatis super horizontem in circulo altitudinis ultra eum locum eiusdem circuli, in quem elevatur summitas iridis superioris radiatio solaris incidit in quaslibet sphaerularum dictarum consistentium ultra summitatem iridis talis, incidit, inquam, in parte inferiori sphaerulae in arcu descripto in superficie sphaerulae versus solem et visum, cuius arcus duae extremae portiones competunt generationi iridis superioris, secundum quod praeostensum est, et incidit huiusmodi radiatio in eam portionem dicti arcus *ad*, quae intercipitur inter iam dictas portiones extremas et reflectitur ad visum modo ante dicto in generatione iridis superioris.



Incidit enim in parte inferiori iam dictae portionis et sit *be* locus talis incidentiae, et inde transiens et circumgirans per
44a corpus sphaerulae | pervenit ad partem superiorem eiusdem iridis et inde exiens procedit ad visum a parte superiori sphaerulae *abfc*, sed non sub coloribus iridis.

Solum enim ex portionibus extremis saepedicti arcus *ad* reflectuntur ad visum colores iridales. Ex portione autem arcus inter iam dictas extremas portiones intercepta radiatio incidens, prout in *be*, et reflexa ad visum, prout ex *cf*, et quaecunque similes radiationes hoc modo factae per eandem portionem repraesentant solum quandam claritatem vergentem ad albedinem.

Radiatio enim dicto modo incidens in sphaerulam ex aggregatione luminis et spissatione eius intra corpus sphaerulae clarificat eam et secundum apprehensionem visus albificat eam, ut talis apprehendatur per visum. Dictae autem aggregationis et

3 altitudinis in *k L* 8 portiones sive *ab* et *cd L* 19 iam dictae] *L doppelt* 21 iridis] portionis *L R* 22 exiens sphaerulam *L* visum veniens *L* 24 *ad*, videlicet ex incidentia radiationis in *ab* et ex reflexione ex *cd L* 30 modo] *fehlt L*

spissationis luminis iuxta sphaerulam causa est, quia, cum radiatio solis saepedicta non sit linearis, sed quandam spissitudinem habeat, intrans corpus sphaerulae cadit in oppositam eius superficiem concavam non punctaliter, sed in loca latitudinem habentia et sic girans per corpus sphaerulae circa eius concavitatem ex angustia concavitatis tam parvae sphaerulae aggregantur et quasi continuantur ad invicem loca incidentiae, et sic spissatum lumen replet quasi totam superficiem sphaerulae concavam in tantum, ut ex tali aggregatione in tota congerie sphaerularum talium resplendeat quaedam continua claritas vergens ad albedinem, sicut et suo modo fit in nube consistente inter concavum iridis inferioris usque ad horizontem.

De causa ipsa, per quam secundum modum praemissum generatur talis passio sive albedo nubis consistentis super convexum iridis superioris.

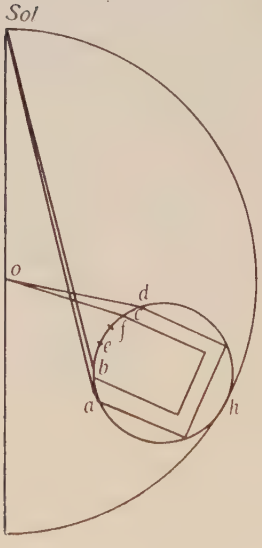
Necessarium autem est huiusmodi albedinem nubis consistentis super convexum iridis generari ex incidentia radiationis in sphaerulam, reflexionis ab ea ex arcu intercepto inter duo extrema loca *ad* deservientia incidentiae et reflexioni, quibus generatur superior iris; manifestum est enim ex saepedictis supra, quod non secundum quamcunque habitudinem ad invicem solis et visus et sphaerularum radiatio incidens in quamcunque ipsarum et reflexio talis radiationis ex ea potest pervenire ad visum, ut appareat iris superior, sed solum secundum eam habitudinem, qua se habeant ad invicem, quando elevata fuerit sphaerula in circulo altitudinis in locum, qui determinatur secundum determinatam proportionem duarum linearum, quarum una exit a sole, alia a visu, continentes angulum consistentem in circulo altitudinis, ut praemissum est. Locus autem huiusmodi in circulo altitudinis, in quem cadunt lineae, non est punctalis, sed latitudinem habet, sicut ipsa radiatio incidens in sphaerulam latitudinem quandam et spissitudinem habet.

Similiter autem et radiatio reflexa, locus quoque, ubi incidit et unde reflectitur, ex hoc necessario latitudinem habet.

---

13 per] propter *R L* 16 est passionem *L* 18 arcu *bc L* 19 *ad*] *ab* et *cd L; ab R* 30 dictae lineae *R L*

Igitur in generatione iridis superioris radiatio incidens et radiatio reflexa, similiter autem et loca incidentiae et reflexionis in superficie sphaerulae, portio quoque radiationis, quae a loco incidentiae girat per profundum sphaerulae et pervenit ad locum
41b reflexionis, ubi exit | ad visum, consequenter etiam locus in circulo altitudinis, in quem elevantur sphaerulae, in quibus generatur iris, haec inquam omnia intelligantur proportionaliter dividi quodlibet eorum in quatuor portiones iuxta se invicem dispositas. Manifestum igitur est secundum praeostensa, quod sphaerulis elevatis in circulo altitudinis ad infimam portiunculam dicti loci, qui competit generationi iridis superioris, color rubeus, qui est extremus per extremam et supremam portionem reflexae radiationis pervenit ad visum secundum extremum et supremum portionis, ex qua fit reflexio, videlicet secundum *d*. In hunc enim locum sive *d* incidit radiatio exiens ex profundo sphaerulae eius secundum eam portionem extremam eius, qua proxime girat intra sphaerulam circa angulos et latera et angularia loca, secundum quod incidit a sole in sphaerulam in extremo et infimo loco sive in *a* eius portionis, quae est *ab*, quare autem secundum hunc modum radiationis appareat rubeus color, supra satis dictum est, deinde autem per proximam portionem radiationis reflexae iuxta eam, qua apparet rubeus color, repraesentatur citrinus color exiens ad visum portiuncula secunda proxima ipsi *b*, in quam portiunculam incidit secunda portio radiationis girantis circa profundum concavum sphaerulae, secundum quod etiam ex loco proximo iuxta *a* incidit in sphaerulam a sole. Hoc autem contingit, cum sphaerula elevata fuerit in circulo altitudinis ad secundam portionem proximam intimae et sic deinde de apparitione tertii et quarti coloris, secundum quod elevantur sphaerulae gut-



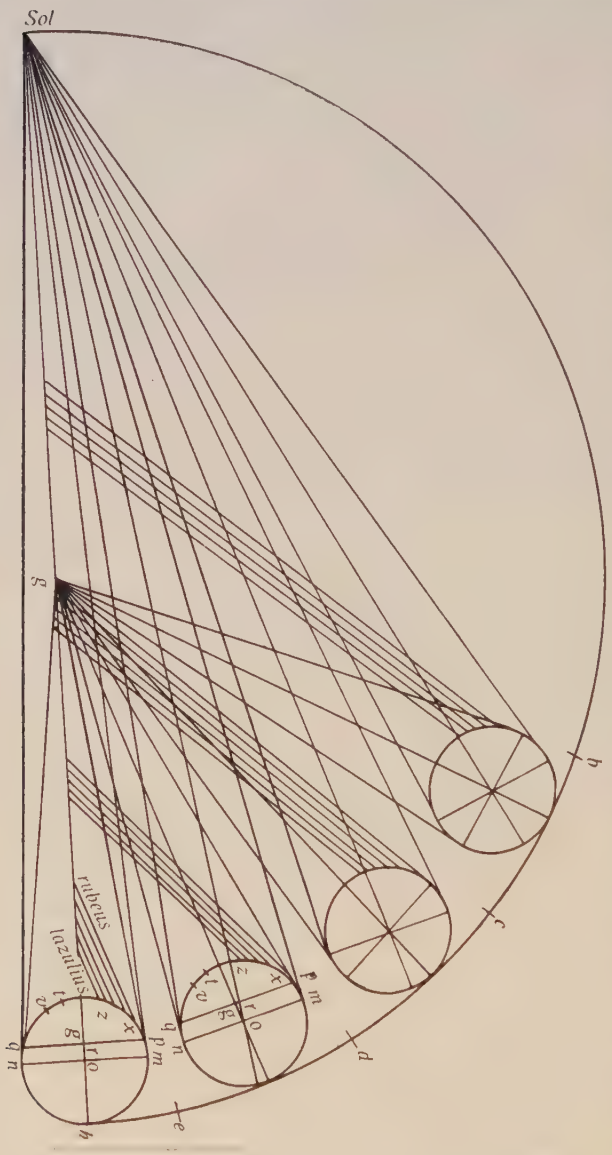
2 incidentiae *ab* *L* reflexionis *cd* *L* 4 incidentiae *ab* *L* 5 reflexionis *cd* *L* 7 omnia, quantum unumquodque latitudinem habet *L* 9 est igitur *L R* 15 exiens] veniens *L R* 20 in] *fehlt* *L R*

tales in circulo altitudinis ad tertiam et quartam portiunculam eius totius portionis seu arcus, in quo apparet tota iris superior. Secundum hoc igitur manifestum est, quod arcus descriptus in superficie sphaerulae interceptus inter punctum *a*, qui est locus incidentiae radiationis a sole, et punctum *d*, qui est locus reflexionis ad visum, secundum quae duo puncta pervenit ad visum rubeus color, maior est eo arcu interiecto inter punctum incidentiae et reflexionis, secundum quae pervenit ad visum color citrinus, proximus rubeo, et deinceps secundum hunc modum de aliis aliorum duorum colorum arcubus se habet, ita videlicet, ut arcus, secundum quem reflectitur viridis color, minor est arcui, secundum quem reflectitur citrinus, et ille arcus, secundum quem reflectitur quartus color sive lazulius, est omnium dictorum arcuum minimus.

Sphaerulis igitur guttalibus elevatis in circulo altitudinis ultra locum, ubi apparet iris superior, manifestum est, quod secundum ea, quae dicta sunt, quod radiatio incidens a sole est reflexa ad visum secundum minores arcus descriptos in superficie sphaerulae, incidit et reflectitur ad visum, sed non sub coloribus iridis, et quanto plus elevatur, tanto sunt minores et secundum illum modum quadam luce clarificat unamquamque sphaerulam per sui profundum et per consequens totam illam congeriem sphaerularum illuc elevatarum albescere facit. Quamvis autem dicti arcus descripti in superficie sphaerulae secundum se et absolute semper eodem modo se habeant in sua qualitate, tamen in ordine ad visum modo secundum unum, modo secundum alium arcum descriptum in
45a superficie sphaerulae radiatio | incidens et reflexa pervenit ad visum. Habet autem modo contrario in inferiori iride ei, qui attenditur in superiori. In inferiori enim iride, quanto magis deprimuntur versus horizontem, tanto radiatio incidens et reflexa secundum minores arcus pervenit ad visum, ut supra ostensum est. In autem superiori perveniunt ad visum minores arcus, secundum quod sphaerulae plus et plus elevantur in circulo altitudinis, in quo generatur iris superior; qui locus, ut praemissum est,

9 et sic *L R* 24 qualitate, quantum ad puncta incidentiae et reflexionum terminantia dictos arcus *L* 25 descriptum *bis* 26 sphaerulae] *fehlt L* 30 in hac *R* 31 visum radiatio secundum *R* 32 altitudinis in loco *L R*

intelligitur distingui in quatuor, ex quibus saepedicti colores reśplendent, prout exemplariter simul et iam per causam patet ex dicendis.



Similiter etiam hoc apparebit, quod aliquis monere posset, videlicet cum color rubeus exeat ad visum ex superiori parte arcus descripti in superficie sphaerulae, deinde apud ipsum magis infra citrinus et sic consequenter de aliis, sive hoc, color rubeus deberet esse supremus, cuius contrarium videmus in apparitione iridis. Hic enim rubeus infimus est, deinde in sursum ascendendo citrinus et sic consequenter alii.

Ad horum igitur evidentiam intelligatur circulus altitudinis *abh*. Ratione etiam

1 dividi intelligatur *L* 5 aliquis fantastice *L* 14 infra] *fehlt R* 16 de aliis consequenter *R* 22 hic] in apparitione iridis, cuius contrarium videmus. Ipse *L*; Ipse *R* 24 est infimus *R* 32 *abh*, loca diversae elevationis sphaerularum in circulo altitudinis *cd*, *dc eb*, diameter sphaerulae, qui etiam vicem circuli horizontis teneat *agh L* *abh* diameter huius circuli *R*

clarioris ostensionis propositi ponatur sol in horizonte in diametro sphaerulae, videlicet in *a*, locus visus in eodem diametro *g*, aliqua sphaerularum guttalium in eodem diametro in opposito solis et visus in *h*, *o*. Sit quoque circulus descriptus in sphaerula secans sphaerulam in duo aequalia transiens per centrum eius *hmn*, et sit idem circulus in superficie circuli altitudinis, ducantur etiam duae lineae contingentes circulum iam dictum, qui secat sphaerulam, et sint lineae *am* et *an*; ducatur quoque linea *mn* continuans inter loca contingentiae, quae linea est basis trianguli *anm*, quem triangulum diameter sphaerulae *agh* secat in duos triangulos *arn* et *amr* sibi invicem aequales; lineae enim contingentes *am* et *an* ab uno et eodem puncto *a* procedentes sunt sibi invicem aequales, ut habetur ex octavo tertii et sunt aequaliter distantes *a* brevissima, quae extrinsecus applicatur circulo transiens per centrum eius, si pertrahatur per eandem octavam tertii, ergo duo anguli *ran* et *mar*, quos continet cum diametro, sunt ad invicem aequales, ergo per quartum primi angulus *arn* est aequalis angulo *arm*, qui consistunt circa dictum diametrum cadentem in basim *mn*, ergo uterque eorum est rectus per definitionem recti in primo Euclidis. Ergo saepedictus diameter cadit perpendiculariter in basi per definitionem perpendicularis. Similiter autem iam dictis intelligantur duae lineae procedentes a puncto visus *g* contingentes dictam sphaerulam una ex parte superiori in *p*, altera ex parte inferiori in *q*, et sint lineae *gp* et *gq*, continuentur etiam inter duo puncta contingentiae per lineam *pq*, quae est basis trianguli *gpq*, quem dividit diameter *agh* in duos triangulos *gps* et *gqs* sibi invicem similes et aequales, et secundum hoc cadet diameter *agh*
45b perpendiculariter | in basim *pq*, quia faciet ex utraque parte sui duos angulos rectos; patent autem haec ex demonstratione iam praemissa.

Duo etiam puncta contingentiae *pq*, in quae cadunt in superficie sphaerulae duae lineae contingentes *gp* et *gq*, sunt circa alia

4 *h*, centrum *L* 6 etiam a puncto solis per 16 tertii *L* 11 similes et aequales *L R* 12 et eodem] *fehlt R* 13 *u.* 15 *Eucl. El. III 8, 182—191* 13 *a* brevissima ... 15 pertrahatur] *fehlt L* 14 applicatur extrinsecus *R* 17 *Eucl. El. I 4, 17—19* 20 *Eucl. El. I def X, 3—5* 21 per definitionem perpendicularis] et per 18. tertii cadit in centrum dicti circuli *L* intelligantur seu ducantur *L* 22 procedentes] *fehlt L* 26 quem triangulum *L* 31 sunt versus visum per 3 tertii *L*

duo puncta contingentiae *mn*, in quae cadunt lineae contingentes venientes a sole, manifestum est igitur, quod diameter *agh* perpendiculariter cadit in utramque basim *pq* et *mn*. Ergo huiusmodi bases sunt ad invicem aequidistantes per 27. et 28. primi et quia cadit perpendiculariter in huiusmodi bases et per 1. primi dividit utramque basim in partes aequales, ergo per tertiam tertii cadit in centrum circuli.

His ita dispositis sumatur et hoc ad propositum ostendendum, videlicet quod radiatio incidat in sphaerulam, de qua nunc agitur, a parte inferiori, et sit arcus *tr* descriptus in superficie sphaerulae, locus incidentiae girat per profundum sphaerulae modo supradicto et pervenit a parte superiori sphaerulae non ad quemcunque, sed ad determinatum locum sui exitus, qui est arcus *xz*, qui locus determinatus est secundum naturam angulorum incidentiae et reflexionis ita, ut supposito loco incidentiae determinato radiatio in alium locum sui exitus, supra videlicet vel infra, incidere non potest, ut ostensum est in quarto perspectivae.

Ex hoc autem necessario sequitur, quod huiusmodi locus exitus radiationis a sphaerula etiam determinatam distantiam habet a duobus punctis, videlicet a puncto contingentiae *m*, in quem cadit linea contingentiae *am* veniens a sole. Sole igitur et visu positis in diametro sphaerulae et sphaerula posita in eodem diametro ex opposito solis et visus in loco *h*, radiatio incidens in *tr* et circumgirans per sphaerulae corpus circa concavum eius pervenit ad locum exitus sui in *xz* et ibi exiens frangitur a perpendiculari suae incidentiae et flectitur versus horizontem et cadit tota in diametrum sphaerae in loco inter visum et sphaerulam datam *hmn*. Hoc autem evenit ex natura radiationis talis, quae hic supponitur, ut supra habitum est, ubi enumerantur modi diversarum radiationum.

Si autem sphaerula fit elevata in circulo altitudinis super horizontem in locum *cd*, manifestum est, quod linea *ao* cadens in

2 *agh*, qui est linea communis exiens a sole per visum secans utrumque triangulum sive *amn* et *gpq* *L* 4 *Eucl. El. I 27—28, 66—71* 5 *Eucl. El. I 4, 17—19* 6 *Eucl. El. III 3, 170—175* 9 de *bis* agitur] *fehlt L* 17 *Opt. thes. Alh. IV 18, 112* 21 sole et a puncto incidentiae, in quem cadit linea perpendicularis *agh*, transiens per centrum sphaerulae *L* 24 corpus sphaerulae *L* 27 in loco sphaerulae *L* 28 natura et modo *L*

circulum supradictum *hmn* et transiens per centrum eius *o* elevabitur ex eadem parte super lineam *go* exeuntem a visu et transeuntem per centrum eiusdem circuli, et hoc est manifestum per se, et distabit ab ea secundum proportionem elevationis dictae sphaerulae in circulo altitudinis, concurrentibus tamen ambabus in centro dicti circuli: venientes igitur hae duae lineae ex diversis locis, videlicet a sole et a visu, antequam in centrum circuli concurrant, incidunt in eundem circulum in diversis punctis. Ergo secundum iam dicta punctus incidentiae perpendicularis a sole elevatus erit in circulo sphaerulae saepedicto super punctum incidentiae a visu quasi secundum quandam circumrotationem circa centrum sphaerulae; ergo et dictae duae bases *mn* et *pq* declinabunt ab aequidistantia etiam quasi quadam circumrotatione, et
46a 46b erit arcus | declinationis ab aequidistantia secundum quantitatem arcus, qui intercipitur inter duo puncta duarum incidentiarum sive eius, qui est a sole, et eius, qui est a visu, in circulum sphaerulae saepedictum. Cum igitur locus exitus radiationis ex sphaerula, qui est *xz*, in circulo descripto in superficie sphaerulae supradictae habeat determinatam distantiam a puncto contingentiae *m*, qui est terminus basis *nm* et a puncto incidentiae perpendicularis venientis a sole in sphaerulam transeuntis per centrum eius, sic inquam determinatam distantiam, ut in nullo situ possit plus vel minus distare ab alterutro eorum, manifestum est, quod iam dictis punctis sive contingentiae et incidentiae perpendicularis elevatis quasi per quandam circumrotationem circa centrum sphaerulae dictus locus radiationis exitus versus diametrum sphaerulae simul circumrotabitur super diametrum sphaerulae et super lineam perpendicularem *go* venientem a visu in sphaerulam, unde propter talem elevationem et maxime, quae fit secundum talem circulationem, ut dictum est, ipsa radiatio procedens a tali loco sic circumvoluto respicit diametrum sphaerulae secans ipsum in loco propinquiori ad centrum, ubi ponitur visus, quam prius, quando ponitur sphaerula in horizonte in diametro sphaerulae, ut supra dictum est.

8 punctis, videlicet a sole in *q*, veniens a sole in *e* *L* 9 punctus *q* *L* 10 punctum *e* *L* 12 centrum] *damit bricht L ab!* 16 sole] visu *R* visu] sole *R* 19 habeat] habeat quandam *R* contingentiae *m* *R* 26 circumrotabitur et elevabitur *R* 27 *go*] *fehlt R* 33 supra] *fehlt R*

Ex dictis igitur manifestum est, quod, quanto plus elevatur sphaerula super horizontem in circulo altitudinis, tanto propinquius ad centrum sphaerae, ubi ponitur visus, cadit in diametro sphaerae radiatio exiens ex sphaerula procedente semper rubeo colore alios colores per accessum ad visum in diametro sphaerulae. Venit enim rubeus color ex suprema portiuncula eius arcus, unde radiatio exit a sphaerula, cuius causa supra posita est.

Si ergo secundum praedicta elevatur sphaerula in circulo altitudinis in locum *dc* determinatum a natura generationi huius superioris iridis secundum proportionem determinatam duarum linearum cadentium in eundem locum circuli altitudinis exeuntium a sole et a visu, ut latius supra dictum est, qui locus elevationis est circiter 33 gradium sole existente in horizonte, manifestum est saepedictum locum exitus radiationis a sphaerula per circumrotationem in superficie sphaerulae tantum elevari, ut radiatio ab eo loco exiens cadat in diametrum in centro sphaerulae et sic cadat in visum, qui ponitur in centro sphaerulae, et primo per accessum ad visum color rubeus pervenit, qui a superiori parte dicti loci *xz* flectitur ad visum, deinde infra dictum locum elevata magis sphaerula in circulo altitudinis pervenit ad visum color proximus sive citrinus et sic consequenter alius pervenit ad visum sive citrinus et sic consequenter alii perveniunt ad visum, secundum quod plus elevatur sphaerula in circulo altitudinis.

Et haec est causa, quare inferior peripheria iridis superioris est rubea, deinde ascendendo insursum proxima peripheria est citrina et secundum hunc modum residuis duobus coloribus coloratae sunt peripheriae superiores, ut supra habitum est.

Igitur secundum ea, quae dicta sunt, si sphaerula fuerit elevata in circulo altitudinis ultra locum a natura determinatum generationi iridis superioris, manifestum est, quod radiatio saepedicta
47a dicto | modo amplius circumvoluta in superficie sphaerulae cadit in diametrum sphaerulae retro visum, videlicet inter visum et solem, et cadit in visum radiatio incidens et reflexa ab arcu intercepto inter duo loca, incidentiae videlicet et reflexionis, deservientia generationi iridis superioris, quae radiatio secundum hunc modum incidens et reflexa girans per profundum sphaerulae sua luce substantiam sphaerulae clarescere facit et sic tota illa congeries

sphaerularum nubis roridae vel pluvialis elevata super convexum iridis superioris, versus zenith capitis clarescit vergens ad albedinem, quod fuit propositum. Sicut autem dictum est de incidentia radiationis solaris in sphaerulas guttales et reflexione eius ab eis in diametrum sphaerulae et hoc vel in visum vel circa vel ultra sole posito in horizonte, sic se habet sole elevato super horizontem dicta radiatio quantum ad suas incidentias et reflexiones respectu axis ipsius iridis transeuntis per visum et centrum iridis et utrumque polum eius, quorum unus est in sole et alter deprimitur sub horizonte secundum quantitatem elevationis solis super horizontem. Eodem etiam modo se habent saepedictae radiationis incidentiae et reflexiones per sphaerulas consistentes dextrorsum et sinistrorsum, sic se habent per sphaerulas consistentes circa circulum altitudinis transeuntis per zenith capitis, respectu iam dicti axis, qui sole posito in horizonte est idem cum diametro sphaerae descripto in superficie horizontis.

Est autem iuxta praedicta considerandum, quod, quandoque apparet intra concavum iridis inferioris quaedam impressio sub coloribus iridalibus arcualiter extensa et ipsi iridi inferiori immediate contigua sub eisdem speciebus ordine et situ colorum et numero, quem videmus in iride inferiori iam dicta, sed coloribus multo obscurioribus, quae ex eadem causa in generatione fit.

Sicut videmus in radiatione, quae fit per lapidem hexagonalem, quod ibi duplicantur dicti quatuor colores, cum sol per ipsum radiat, et cadunt radii in corpus radiationi obiectum vel quando aliqui colores diversi in suis confiniis per eundem lapidem cernuntur, sic et per ipsas saepedictas sphaerulas contingit radiationem incidentem in suis coloribus duplicari et sic generata iride principali ex coloribus magis fulgidis, haec quoque impressio iuxta et infra ipsam sibi contigua apparet, quae et iris vocetur, si placet, et est idem modus generationis eius illi, qui est iridis inferioris, ut patet pertractanti.

Hanc autem impressionem iuxta superiorem iridem non memini me vidisse, nec fortasse ibi umquam apparet propter debili-

4 eius] *fehlt R* 11 habent se *R* 26 cum eundem *R* 31 iridis] *fehlt R*

tatem radiationis, qua generatur iris superior, de cuius debilitationis causis supra dictum est, et, si apparet haec impressio circa iridem superiorem, apparet super convexum eius, sicut apparet in concavo iridis inferioris. Et haec de iridibus duabus diversis coloribus |
475b modo supradicto coloratis et de his, quae ipsas circumstant, impressionibus dicta sufficiant.

Capitula quartae partis huius tractatus.

1. Cap. De iride, quae apparet in nebula, et primo de materia sive subiecto eius et causa efficiente et modo radiationis, qua generatur.

2. De colore eius iridis, quae apparet in nebula.

3. De qualitate partium nebulae circumstantium locum talis generationis, et quare non generantur plures tales irides simul in nebula.

4. De circulo magno apparente circa solem, quem halo vocant, et primo de specie seu forma eius et situ.

5. Secundo de materia seu subiecto et causa efficiente et modo radiationis in generali.

6. In speciali de terminatione loci generationis eius in circulo altitudinis.

7. De quantitate arcus circuli altitudinis intercepti inter circumferentiam ipsius halo.

8. Quod non solum in circulo altitudinis, sed etiam in sphaerulis guttalibus, ex quibus refulget dictus circulus halo, loca incidentiae et fractionis ad visum sunt determinata et latitudinem habent distinctam in aliquas portiunculas convenientes radiationi, quae generatur.

9. De modo generationis colorum dicti circuli, quoad incidentias in sphaerulas guttales in generali.

10. Ex quibus locis sphaerulae non fit radiatio ad visum et ex quibus fit.

11. De modo generationis colorum dicti circuli in speciali.

2 apparet] appareret *h* 3 apparet] appareret *R* 14 in nebula simul *R* 19 determinatione *R* 24 guttalibus sphaerulis *R* 28 incidentias radiationis *R*

12. De figura et causa ipsius.

13. Quod eiusdem generationis impressiones sunt formae quaedam columnares sub coloribus iridis stantes circa solem.

14. Ostenditur per signum manifestum, quod dictus circulus generatur secundum modum hic praescriptum.

15. De circulo magno generato circa lunam, quem halo vocant.

16. De circulo parvo apparente circa lunam et lucidiora astra pro aliquo tempore, et primo de materia seu subiecto et causa efficiente in generali.

17. De radiatione, qua generatur, et modo radiationis in speciali.

18. Explanatio dicti modi generationis magis in speciali.

19. De circulo parvo apparente circa solem, scilicet de materia seu subiecto et causa efficiente et modo radiationis in generali.

20. De modo generationis eius in speciali.

21. De impressione, quam virgas vocant.

22. De ea impressione, quam vocant parelios.

23. De impressionibus, quibus astra aliquando maiora videntur uno tempore, quam alio.

Cap. 1. De iride, quae apparet in nebula, et primo de materia seu subiecto eius et causa efficiente et modo radiationis, qua generatur.

Praeter praedictas autem impressiones radiales, quas irides vocamus, et qualitates nubium circumstantium circa ipsas apparet frequenter iris alba, quam ideo iridem dicimus, quia similiter praedictis iridibus arcualiter extenditur super horizontem et ideo secundum eundem situm ad solem et ad visum visu existente inter ipsam et solem.

Est autem huiusmodi impressionis natura, materia seu corpus
48a subiectum, in quo fit, nebula, de cuius | generatione, proprietate et loco et segregatione eius in portiunculas guttales minutissimas, ut ad sensum apparet, supra actum est.

Est autem eius causa efficiens similiter praedictis iridibus radiatio solis diffusa in dictis minutissimis portiunculis eius sphae-

19 alio. 24. De iride rubea 25. Epilogalis conclusio totius tractatus *R*
30 generatione et *R*

ralibus; omnino secundum eundem modum radiationis, qua generatur iris inferior, de qua supra actum est.

Cap. 2. Iris, quae apparet in nebula, quomodo se habeat in colore.

Nec in aliquo est generationis huius vel illius iridis differentia, quantum ad ea, quae supra considerata sunt, nisi solum quantum ad colorem, quoniam iris ista, de qua nunc agitur, tota alba est in colore, nec in ea aliqua coloris differentia distinguitur, sicut distinguitur in illa.

Cuius rei causa est, quoniam in toto corpore, quod proprie nebulam dicimus, et in singulis particulis eius minutissimis sphaericis aëreum bene apprehensum est ab aquoso cum aliquali admixtione terrestritatis, quapropter singulae iam dictae particulae minutissimae quandam densitatem et terminationem habent in sua substantia, et ideo tota nebula visui obvia apparet alba. Habent tamen dictae sphaerulae minutissimae non obstante dicta terminatione et densitate aliquam pervietatem et transparentiam in sua substantia, sed non tantam, quantam habent guttales sphaerulae nubis roridae vel pluviosae, et ideo radius solis fortis lucis incidens praedicto modo radiationis in eas parvissimas sphaericas particulas reflectitur ad visum non sub coloribus iridalibus, sed sub colore proprio substantiae corporum, qui est albus, qui propter luminis dictam incidentiam plus incenditur et clarescit in arcu iridis talis, quam in aliis partibus nebulae circumstantibus, et ideo iris talis albior apparet, quam reliquum substantiae dictae nebulae.

Cap. 3. De qualitate partium nebulae circumstantium locum talis generationis, et quare generantur simul plures tales irides in nebula.

Propter dictam autem densitatem et terminationem nebulae in sua substantia tota obicitur visui secundum proprietatem sui naturalis coloris sive albi, sed tamen aliquantulum differenter natura post intensionem claritatis, quae apparet in ipso arcu iridis, minus alba apparet ea pars nebulae, quae tingitur a dicto

1 omnino] ideo *R* 3 *Überschrift R:* De colore iridis, quae apparet in nebula

arcu iridis, videlicet a concavo eius usque ad horizontem, albior tamen apparet haec pars nebulae comprehensa intra concavum iridis, quam illa, quae consistit super convexum eius, quae videtur nigrescere respectu arcus iridis et respectu eius partis nebulae, quae consistit inter concavum eius. Eius autem rei causa est ex modo radiationis solaris in ipsam nebulam sive particulas eius sphaericas minutissimas; et est in proposito ratio similis ei, quae dicta est in nigritudine nubis consistentis super convexum iridis coloratae inferioris et in albedine nubis consistentis intra concavum eius versus horizontem; et cum omnino similis et eadem sit ratio hic et ibi, supersedeatur ad praesens et ad illam recurratur propter causam etiam eandem, quae supra dicta est, sive de densitate et terminatione nebulae in sua substantia quoad particulas eius minutissimas non generatur iris superior, ita quod duae irides in
48b ea appareant; | superior enim iris non generatur nisi ex incidentia et radiatione fortis lucis in guttas multae pervietatis et diaphaneitatis, quod non est in nebula, ut dictum est.

Cap. 4. De iride apparente in caligine vel corpore simili habente in sua substantia continuitatem.

Si autem iridi, quae videtur in nebula, de qua dictum est, similis apparet iris in eo corpore, quod caliginem dicimus, de cuius generatione et proprietate in prima parte huius tractatus dictum est, et quia huiusmodi iris in tali corpore apparens secundum apprehensionem sensus in nullo penitus dissimilis est secundum suam formam et speciem ei iridi, quae apparet in nebula, ideo in enumeratione radialium impressionum in primo huius tractatus non enumerantur distinctim ab ea, quae generatur in nebula. Huiusmodi enim radiales impressiones propriae secundum suam formam et speciem sufficit distingi in ordine ad apprehensionem visus, et hoc ideo, quia non sunt res absolutae qualitatis, sed ex radiatione luminosorum corporum constant, quae ex hoc ipso in ordine ad apprehensionem visus suam speciem trahunt. Apparet igitur haec iris in corpore, quod caliginem dicimus, quod est eius subiecta materia, et videtur in simili altitudine super

30 ideo] id *R*

horizontem, sicut iris nebulae et in eodem respectu et situ ad visum et solem et in eadem qualitate secundum albedinem et parte caliginis super convexum eius aliquantulum nigrescente per illa, quae continentur intra concavum eius, utrisque autem his partibus caliginis albiore existente ipso arcu iridis et, ut breviter dicatur, in nulla sui proprietate dissimilis secundum aspectum ei, quae apparet in nebula. Fit autem et ipsa ex radiatione solis incidente in nebulam, sed tamen differenter. In nebulam enim incidit in minutissimas eius particulas sphaericas, ut dictum est, et ex ipsis reflectitur ad visum.

Incidit autem dicta radiatio solaris in caliginem in sua substantia continuam. Incidit inquam in profundum eius, quia est corpus aliqualiter interminatum, reflectitur autem ad visum, quia est corpus terminans visum.

Ex his autem duobus, ut in prima parte dictum est, habet aliquo modo naturam et proprietatem speculi, maxime si fuerit corpus mundum et impermixtum ab extraneis feculentiis et bene regulatum non solum in sua superficie, sed per profundum substantiae suae, ut ex determinato loco incidentiae radiatio reflectatur ad locum determinatum maxime, cum huiusmodi corpus sive caligo in sua substantia continuum ex ea parte, qua radiationi opponitur, fuerit aliqua superficie terminatum.

Est autem huiusmodi iridis, sicut eius, quae apparet in nebula, locus determinatus in circulo altitudinis, quantum ad elevationem eius super horizontem secundum determinatam proportionem duarum linearum continentium angulum consistentem in circulo altitudinis, quarum una exit a sole, altera a visu omnino eodem modo, sicut dictum est de iridibus diversis coloribus coloratis. De inventione igitur proportionis earum linearum ad invicem et inventione polorum harum duarum iridum et distantia centrorum eorum a visu et de figura earum agendum omnino secundum eundem modum demonstrationis, sicut in superioribus est processum circa alias irides diversis coloribus coloratas. |

8 nebulam] dictum corpus sive caliginem, sicut et ille generatur ex radiatione incidente in nebulam *R* 9 particulas eius *R* 13 terminatum *B* interminatum *R* 19 suae substantiae *R* 29 earum] harum *R*

49a

Cap. 5. De circulo magno apparente circa solem, quem halo vocant, et primo de specie seu forma eius et situ.

Consideramus nunc de circulo, qui quandoque apparet circa solem, quem halo vocant, qui et ipse quatuor coloribus iridalibus clare sicut in iride distinctus apparet, habens interiorem peripheriam versus solem rubeam, deinde citrinam, deinde viridem, extremam autem lazuliam; et est notabilis impressio radialis facta in alto et mirabilior quam ea, quae est iris, et eo mirabilior, quo rarior. Generatur autem et ipse ex solis irradiatione facta in aliquod corpus aptum tali impressioni. Apparet vero secundum apprehensionem visus omnino aequali circulatione circa solem consistere ita, ut sol videatur centrum eius, spatio, quod est inter solem et ipsius circuli circumferentiam, plerumque sereno existente et claro absque nubibus. Situs etiam eius et locus, ubi apparet, est inter visum et solem, lineam rectam exeuntem a visu et transeuntem per centrum eius et cadentem in solem.

Cap. 6. De materia seu subiecto eius, in quo generatur, et causa efficiente et modo radiationis in generali.

Materia autem seu corpus subiectum, in quo generatur talis impressio, est nubes aliqua rorida stans in alto locó et in situ versus solem resoluta in guttales sphaerales, quarum quaelibet est sphaerula omnino regularis sphaeralitatis in sua superficie. Sunt tamen huiusmodi guttulae sphaericae in sua substantia minoris quantitatis, quam sunt illae, in quibus generantur irides diversis coloribus coloratae, de quibus supra actum est. Quod colligitur ex subtilitate et minori latitudine circumferentiae talis circuli, quam sint circumferentiae iridum iam dictarum, quia, quanto guttulae talis sphaericae sunt minoris quantitatis, tanto loca incidentiarum radiationis solaris in ipsis talibus sphaerulis et loca reflexionis ad visum sunt subtiliora, et per consequens locus, ubi apparent tales circumferentiae in circulo altitudinis, sunt subtiliora. Secundum

20 in generali] *fehlt R* 22 in] *fehlt R* 28 subtilitate] strictitudine *R* 32 subtiliora] strictiora *R* 33 subtiliora] strictiora *R*

hunc enim locum in circulo altitudinis attenditur ipsarum talium circumferentiarum latitudo, et propter hoc etiam huiusmodi circulus halo rarius apparet, quam arcus iridis, quia rarius evenit, ut nubes, in qua generatur talis circulus, suae substantiae subtilitate excedat alias nubes roridas vel pluviales, in quibus generantur irides.

Ex tali autem subtilitate suae substantiae segregata est in partes seu guttulas sphaerales magis minutas et subtiles, quam sunt illae, in quas segregantur nubes, quae communiter sunt intra iridem. Causa autem huius circuli, de quo agitur, efficiens est irradiatio solis incidens in dictas sphaerulas modo radiationis, qui positus est secundo loco supra versus primum, ubi enumerantur diversi modi radiationum.

Incidit autem talis radiatio in sphaerulam a parte superiori versus solem et intrans corpus eius et penetrans ipsam usque ad oppositam superficiem a parte inferiori versus visum et inde exiens pervenit ad visum. Hoc autem, quantum ad apparitionem colorum contingit non in quocunque loco circuli altitudinis, sed in loco per naturam determinato, aptato naturae talis radiationis, qua dicta
49b solaris radiationis incidentia possit pervenire a visum, in quo, | sicut in praecedentibus impressionibus radialibus, oportet attendere naturas et modos naturales incidentiarum et reflexionum et fractionum, sed tractatur in scientia perspectivae.

Cap. 7. In speciali de loci terminatione generationis eius in circulo altitudinis.

Dico autem locum, in quo generatur dictus circulus, esse determinatum in circulo altitudinis secundum sphaerularum, in quibus generatur, distantiam a sole, secundum quantitatem determinatam arcus circuli altitudinis interiacentis inter solem et circumferentiam dicti circuli, si talis circulus altitudinis intelligatur transire per zenith capitis, qui eo ipso secabit eundem circulum halo in duo media; transibit enim per centrum et per polos eius. Quod patet ex eo, quod si per lineam rectam continuetur inter visum, qui ponitur in centro sphaerulae, et centrum dicti circuli halo, linea talis cadet in superficiem dicti circuli perpendiculariter per

5 irides communiter generantur *R* 11 secundo loco positus est *R* 23 terminatione loci *R* 26 secundum modum *R*

7. primi de sphaeris Theodosii, igitur si talis linea hinc inde in continuum et directum pertrahatur, cadet in polos eiusdem circuli per 8. de sphaeris.

Cum igitur haec linea sit diameter circuli altitudinis, qui est unus maiorum circulorum sphaerulae, secabit idem circulus altitudinis dictum circulum halo super centrum eius transiens per polos eius, ergo secabit ipsum orthogonaliter et in duo media per 15. Theodosii de sphaeris. Unde quantitas arcus in circulo altitudinis intercepti inter polum eius, qui est ex parte solis, et circumferentiam saepedicti circuli determinat locum generationis eiusdem circuli respectu solis per se, per accidens autem determinat locum eius, quantum ad elevationem eius super horizontem.

Habita enim elevatione solis super horizontem in circulo altitudinis, cum determinata sit distantia circumferentiae dicti circuli a sole in circulo altitudinis, habetur et elevatio eius circuli super horizontem.

Cap. 8. De quantitate arcus circuli altitudinis intercepti inter circumferentiam ipsius halo.

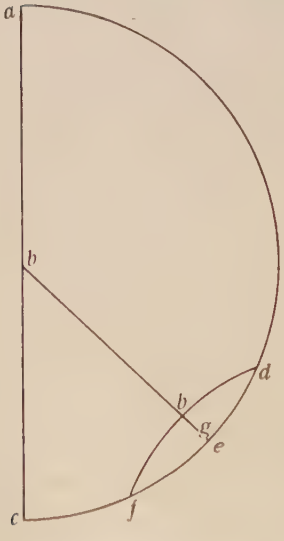
Et autem quantitas dicti arcus circuli altitudinis intercepti inter locum solis et circumferentiam circuli halo circiter 11 gradus circuli altitudinis transeuntis per zenith et per summitatem dicti circuli et per locum solis, sive sumatur portio seu arcus dicti circuli altitudinis a loco solis in summitate dicti circuli halo, seu sumatur a loco solis in deorsum ad locum diametraliter oppositum, videlicet infimum, seu sumatur quantitas saepedicti arcus a loco solis in dextrorsum seu in oppositum sive in sinistrorsum ad circumferentiam circuli halo, seu per quaecunque duo puncta opposita in circumferentia intelligatur dictus circulus altitudinis transire circumrotatus super proprium diametrum transeuntem per visum et per centrum dicti circuli halo, cuius diametri extremitates sunt duo poli eiusdem circuli halo secundum Theodosium de sphaeris in primo. Patet autem hoc experimento et arguendo a posteriori. Dicto enim circulo apparente super horizontem sumatur per aliquod instrumentum astrologicum, prout per astrolabium, elevatio

1 *Theod. de Sph. I 7, 5* Theodosii] *fehlt R* 3 *Theod. de Sph. I 8, 6* 8 *Theod. de Sph. I 15, 10* 13 solis] *fehlt R* 31 *Theod. de Sph. I 8, 6*

solis super horizontem in circulo altitudinis, et sit ratione exempli 40 gradus; accipiatur mox per idem instrumentum elevatio summi-
50a tatis dicti circuli | halo insursum a sole, et invenietur, quod addit super elevationem solis 11 gradus, ita quod tota elevatio eius summitatis in circulo altitudinis erit 51 gradus.

Similiter in fine eius portionis elevatio diminuet ex elevatione solis 11 gradus et erit eius elevatio 29 gradus in circulo altitudinis.

Totus ergo arcus circuli altitudinis interceptus inter duo puncta haec opposita erit 22 gradus a summitate dicti circuli halo usque ad infimum eius; et tantus est arcus interceptus inter quaecunque duo puncta diametraliter sibi opposita in dicto circulo halo, si intelligatur dictus circulus altitudinis circumrotari super diametrum suum modo iam dicto. Quod patet etiam ex eo, quod circulus altitudinis quocunque modo secet saepedictum circulum vel per sursum et deorsum seu per dextrorsum et sinistrorsum, transit per polos eius secundum praedicta. Sumatur autem unus eorum polorum, sive, qui est in loco solis, lineae vero rectae ductae a polo ad circumferentiam dicti circulo halo sunt aequales per definitionem poli in primo Theodosii de sphaeris, et arcus, quibus subtenduntur, sunt aequales per 27. et per 28. tertii Euclidis. Ergo quocunque modo aliquo iam dictorum circulus altitudinis secet dictum circulum halo in omnibus sectionibus totalis arcus unus sectionis totali arcui alterius intersectionis est aequalis, et dico de arcubus secundum praemissa, quorum quilibet intercipitur inter puncta opposita circumferentiae circuli halo transiens per polum eius.



Est etiam ex perhibitis hoc manifestum, quod quantitas arcus circuli altitudinis, sicut dictum est, comprehensi inter duo puncta opposita circuli halo est medietas arcus circuli altitudinis comprehensi inter duo puncta opposita circuli iridis inferioris, qui arcus secundum praemissa

19 *Theod. de Sph. I 8, 6* 21 *Eucl. El. III 27, 28, 232—337* 35 praemissa] praedicta *R*

est 44 graduum, et idem arcus comprehensus intra circulum halo est tertia pars circuli altitudinis apprehensi inter duo puncta opposita circumferentiae iridis superioris, quando duae apparent.

Arcus enim interceptus inter latitudinem iridis superioris est circiter 66 gradus, ut ex superioribus patet.

Sit igitur exempli gratia iam dictorum circulus altitudinis *adc*, locus visus *b*, locus solis *e*, horizon *abc*, circulus halo *dbfe*, centrum eius *g*, polus eius in loco solis *e*, alter polus in eodem diametro *eb*, ex altera parte visus, secundum hoc pertractanti patet iam dicta.

Cap. 9. Quod non solum in circulo altitudinis, sed etiam in sphaerulis, ex quibus refulget dictus circulus halo, loca incidentiae et fractionis ad visum sunt determinata et latitudinem habent distinctam in alias portiunculas convenientes radiationi.

Locis ergo generationis circuli halo sic determinatis in circulo altitudinis, seu insursum seu in deorsum vel dextrorsum seu sinistrorsum seu quocunque modo circulus altitudinis secet dictum circulum, hoc quoque considerandum est, quod haec loca non sunt punctalia in circulo altitudinis, sed habent a natura determinatam latitudinem, intra quam radiatio facta a sole repraesentat dictos quatuor colores iridales adeo clare et distincte, sicut in iride,
50b iuxta | se et eodem ordine dispositos, rubeum videlicet magis propinquum soli, iuxta quem citrinum, deinde viridem, extremum autem lazulium, unde dicta portio latitudinis etiam in quatuor partiales latitudines distinguitur, in quarum qualibet alius unus dictorum colorum repraesentatur, non simul quilibet in eadem sphaerula guttali, sed successive transmutato situ sphaerulae respectu solis et visus, secundum quod aliquantulum plus vel minus appropinquat ad solem et elongatur ab eo in dicto circulo altitudinis, secundum hoc plus vel minus appropinquat vel recedit lateraliter ad lineam exeuntem a visu in solem per centrum saepedicti circuli halo. Sicut autem secundum dictum modum deter-

9 altera] *fehlt R* 26 particulas seu partiales *R* 27 non quidem *R* quilibet] *fehlt R* 30 et] vel *R*

minatus est locus in circulo altitudinis et quantitas latitudinis eiusdem loci, intra quem radiatio incidens a sole in sphaerulam quamcunque existentem inter iam dictum locum repraesentat colores iridales, sic etiam in sphaerula quacunque iam dictarum determinatus est locus in superficie eius etiam secundum aliquam latitudinem, ubi incidit radiatio solis et locus, unde ex alia parte sphaerulae exit radius et flectitur ad visum repraesentans dictos colores, quarum portio loci incidentiae et loci reflexionis similiter in quatuor particulas distinguitur, secundum quarum singulas singuli colores reflectuntur ad visum et ideo, quanto plus vel minus elevatur sphaerula versus solem intra dictam latitudinem in circulo altitudinis consideratam, ex hoc nunc unum, nunc alium colorem reflectit ad visum.

Cap. 10. De modo generationis colorum dicti circuli halo, quoad incidentias radiationis in sphaerulas guttales in generali.

Ratione igitur evidentiae et facilioris doctrinae linietur circulus altitudinis *abc,* transiens per zenith capitis, ducatur etiam linea *ea,* repraesentans superficiem horizontis et diametrum sphaerae, linea erit etiam communis sectio circuli altitudinis et circuli horizontis secantium se orthogonaliter per 3. XI. Euclidis.

Ponatur etiam sphaerula aliqua in circulo altitudinis elevata super horizontem plus vel minus elevatione solis 11 gradus, secundum quod iam supra determinata est quantitas arcus inter locum solis et sphaerulae in circulo altitudinis, et sit locus solis elevationis 40 gradus, et habebit arcus circuli altitudinis inter solem et sphaerulam 10 gradus, quam sphaerulam secundum iam dicta secabit circulus altitudinis super centrum eius in duo media secundum praemissas demonstrationum deductiones. Intelligatur etiam linea *df,* exiens a sole perpendiculariter cadens in sphaerulam transiens per centrum eius *f,* ex utraque autem parte huius perpendicularis intelligantur duae lineae *gd* et *hd* exeuntes a sole, contingentes dictam sphaerulam, una in summitate sphaerulae, alter in infimo eius.

21 *Eucl. El. XI 3, 12—13* 26 gradus *bis* 27 10] *fehlt R*

Et sit gratia exempli sphaerula talis elevata super solem 11 gradus. Generatur igitur dictorum colorum repraesentatio et flexio ad visum secundum hunc modum. Quaecunque enim sphaerularum dictarum in circulo altitudinis transeuntis per zenith suo loco posita incidit radiatio solis in arcu descripto in superficie | 51a sphaerulae intercepto inter lineam perpendicularem *df* incidentem a sole, et lineam *gd*, contingentem sphaerulam in parte superiori, incidit inquam in arcu *bg*, in cuius aliquem locum incidens radiatio intra corpus sphaerulae et intra ipsam frangitur ad perpendicularem, quia sphaerula est corpus minoris diaphaneitatis, et transiens per sphaerulam praeter centrum eius pervenit ad oppositam superficiem eius manens intra semicirculum *lm*, incidens in aliquem punctum eius, videlicet *m*, et inde exiens sphaerulam frangitur a perpendiculari suae incidentiae, quia aër, quem extra sphaerulam invenit, est corpus maioris diaphaneitatis, et sic fractus pervenit ad visum ipsum et secundum diversam elevationem sphaerulae in circulo altitudinis nunc unum, nunc alium colorem repraesentat, ut iam dicetur, et sicut dictum est de incidentia radiationis in partem superiorem sphaerulae elevatae super solem in circulo altitudinis, sic se habet de incidentia in parte inferiori sphaerulae depressae, cuius elevatio minor est elevatione solis 11 graduum. Aequaliter enim haec inferior sphaerula et superior, de qua dictum est, distant a centro circuli halo et a media linea *ed* transeunte a visu in solem, quia talis linea est axis saepedicti circuli halo, ut praemissum est.

Cap. 11. Ex quibus locis sphaerulae non fit radiatio ad visum et ex quibus fit.

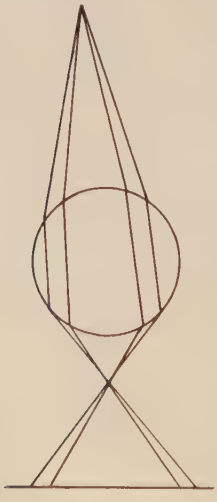
Manifestum est autem secundum naturas et modos incidentiarum et reflexionum et fractionum et transeuntium radiorum, quod radius perpendiculariter incidens in sphaerulam non reflectitur, nisi in se ipsum perpendiculariter, nec aliquo modo frangitur, nec ad perpendicularem nec a perpendiculari in toto incessu suo. Cum igitur dicta sphaerula, quae posita est secundum praecedentem figurae descriptionem, sit extra viam, qua incedit linea exiens a

2 reflexio *R* 6 *df*] *fd R*

sole ad visum, quae cum dicta perpendiculari concurrit continens cum ea angulum in centro solis, manifestum est, quod, quanto magis talis radiatio per dictam perpendicularem incidens in sphaerulam elongatur a visu et nunquam ad ipsum perveniet, igitur per dictam perpendicularem incidentem a sole in sphaerulam datam radiatio non perveniet ad ipsum, sed nec per aliquam praedictarum contingentium sphaerulam.

Cum enim a loco contactus, qui est in puncto utramque lineam contingens, cadat extra circulum per 16. tertii Euclidis, nulla radiatio ex contingentia talium linearum potest fieri per sphaerulam, cum nulla radiatio per eas incidat eidem sphaerulae, manifestum est etiam per se, quod ultra dictas contingentes *gd* et *hd* nulla radiatio potest incidere in sphaerulam, cum soli illi superficiei consistente inter duas contingentes ad partem solis seu versus solem possit recta linea incidere secans ipsam sphaerulam. Oportet igitur, quod per arcum descriptum in superficie sphaerulae comprehensum inter duas contingentes versus solem, videlicet per arcum *gh,* et per aliquem punctum eius radiatio incidens reflectatur ad visum.

51b Ulterius autem hic locus incidentiae solum reperitur | in huius arcus portione, quae intercipitur inter perpendicularem praedictam *fd* et lineam contingentem sphaerulam in parte eius superiori. Habemus autem hoc et experimento et ratione, experimento quidem, ut apparet radiatione facta per lapidem cristallinum sphaericum, quem beryllum vocant. Omnes enim radii incidentes a sole ex utraque parte perpendicularis hinc inde franguntur intra dictum lapidem versus perpendicularem iam dictam incidentem a sole.

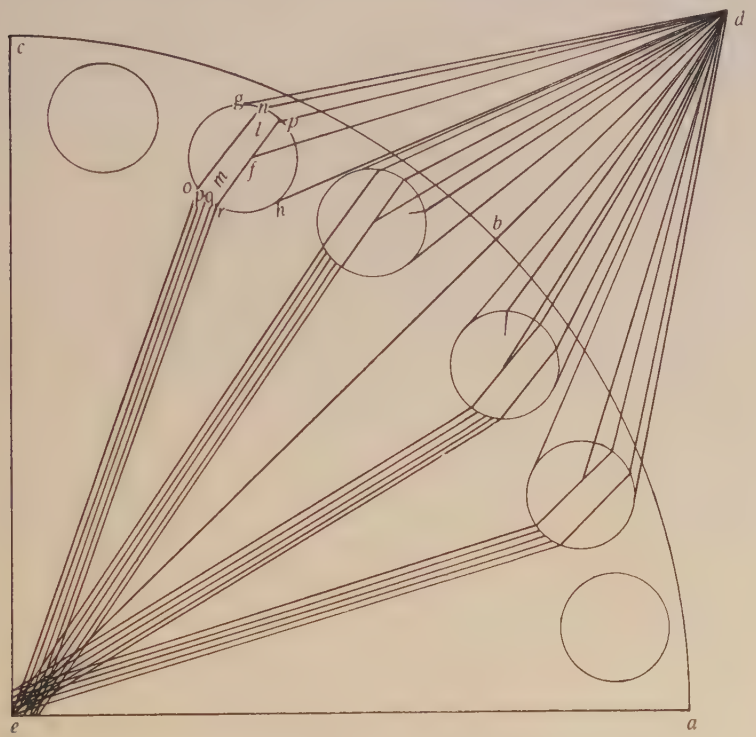


Item dicti radii sic oblique incidentes et exeuntes lapidem ab alia parte iterum franguntur versus perpendicularem iam dictam ab utraque parte perpendicularis ab hinc inde concurrentes super eandem perpendicularem se

3 talis] dicta perpendicularis procedit in longinquum a sole, tanto magis talis *R* 9 *Eucl. El. III 16, 208—213* 17 dictas duas *R* 22 superiori parte eius *R* 32 ab] ex *R* 34 ab] *fehlt R*

secant, ubi ex huiusmodi sectione in ipso loco sectionis lumen solis per dictum radiorum concursum intenditur.

Sic ergo est et in sphaerula praedicta, secundum quod omnes radii incidentes in ipsam ex utraque parte perpendicularis *fd*, incidentis a sole franguntur versus dictam perpendicularem *fd* et sic incidentes in arcu inferiori, qui continetur inter perpendicularem *fd* et lineam contingentem sphaerulam inferius, per sui fractionem



et inter sphaerulam et extra convertuntur versus dictam perpendicularem in sursum in aliam partem a visu.

Considerantibus etiam hoc ipsum ex ratione manifestum est; posita enim sphaerula modo praedicto in circulo altitudinis linea exiens a visu in solem continet angulum in corpore solis cum omni linea exeunte a sole in saepedictam sphaerulam cadentem in arcum sphaerulae praedictum sive inferiorem, qui comprehenditur inter perpendicularem praedictam *fd* et lineam *hd* contingentem sphaerulam inferius; igitur linea talis exiens a visu in

solem cum quacunque alia exeuntium a sole in dictum arcum sphaerulae sive arcum *hk* coincidit in unum punctum in sole, et procedentes ex eo in continuum et directum non solum sunt ad invicem aequidistantes per ultimam definitionem in primo Euclidis et per penultimam petitionem eiusdem.

Sed quanto in remotius incedit, tanto magis ab invicem elongantur et multo amplius eo, quod praedictae lineae incidentes a sole in dictum arcum, tam intra sphaerulam, quam etiam, postquam ex ea exierunt, franguntur versus perpendicularem *fd* in sursum, et sic per talem fractionem multo magis elongantur a visu, quam per directum incessum suum, quo exeunt a sole. Manifestum est igitur, quod radiatio incidens a sole in arcum inferiorem dictae sphaerulae non pervenit ad visum et per consequens nullum colorem visui repraesentat; quod est propositum, ut patet in figura.

Cap. 12. Des modo generationis colorum dicti circuli halo in speciali.

Consequens est ergo secundum praemissa ad hoc, quod radiatio solis incidens in sphaerulam dicto loco positam in circulo altitudinis perveniens ad visum, quod incidat in arcum *kg*, qui comprehenditur inter saepedictam perpendicularem *fd* et lineam contingen-
52a tem sphaerulam in parte eius superiori secundum descriptam | figuram.

Est autem talis incidentiae locus in iam dicto arcu determinatus, supra quem vel infra quem nulla radiatio incidens a sole repraesentat colores iridales visu posito in aliquo uno loco determinato. Habet igitur, ut praemissum est, locus huiusmodi in superficie sphaerulae latitudinem quandam, quae ulterius in quatuor portiunculas distinguitur secundum numerum quatuor colorum, qui secundum huiusmodi portiunculas reflectuntur ad visum.

Incidente igitur radiatione solis in supremam portiunculam dicti loci, sive in *n*, radiatio intrans corpus sphaerulae permanebit intra semicirculum *lm* et transiens per corpus sphaerulae incidit
52b in p̄ punctum *o*, | inde exiens et fractus versus dictam perpendicularem *fd* et ipsam intersecans transibit et pervenit ad visum, repraesentans rubeum colorem.

4 *Eucl. El. I 23, def., 8—9* 12—14 radiatio incidens a sole . . . repraesentat; quod est *fehlt B* 17 est] *fehlt R* 25 igitur] autem *R*

Reliqui autem colores ex tribus reliquis portiunculis fracti cadent in diametrum sphaerae inter visum et solem. Sphaerula autem elevata aliquantum in sursum in circulo altitudinis radiatio incidens in secundam dictarum portiuncularum inferius, videlicet in *p*, perveniet ad visum sub colore citrino, rubeo cadente in diametrum sphaerulae retro visum, reliquis autem duobus sive viridi et lazulio cadentibus in diametrum sphaerulae inter visum et solem. Rursus autem aliquantum plus elevata sphaerula in circulo altitudinis radiatio incidens in tertiam portiunculam in deorsum perveniens ad visum repraesentabit tertium colorem sive viridem, rubeo et citrino cadentibus in diametrum sphaerulae retro visum, lazulius autem cadit in diametrum sphaerulae inter visum et solem. Elevata rursus sphaerula aliquantum in sursum radiatio incidens in infimam dictarum portiuncularum reddet visui lazulium colorem, reliquis tribus coloribus cadentibus in diametrum sphaerulae retro visum. Si autem ulterius elevetur sphaerula in circulo altitudinis, iam amplius non apparebit aliquis dictarum colorum. Quamvis autem ex singulis dictis sphaerulis intra dictum locum circuli altitudinis existentibus omnes quatuor colores reflectantur, tamen, secundum quod intra eundem locum plus et plus elevantur, ut dictum est, secundum hoc alius et alius colorum pervenit ad visum, et alii cadunt in diametrum sphaerae citra visum secundum modum praemissum. Quod autem dictum est de una sphaerula ratione evidentiae et facilioris doctrinae, intelligendum est de singulis et omnibus sphaerulis in tota congerie sphaerularum aggregatarum in dictis locis in circulo altitudinis, videlicet quod illae, quae sunt in infimo loco dictae portionis *rs* in circulo altitudinis, reflectunt colorum rubeum, aliae autem, quae sunt proximo superiores, reflectunt citrinum et sic de ceteris sphaerulis, locis et coloribus.

Cap. 13. De figura circuli halo et causa ipsius figurae.

Et sic ut se habet in his sphaerulis, quae consistunt in circulo altitudinis seu circa ipsum transeuntem per zenith capitis, sic se habet de omnibus lateraliter et circulariter consistentibus aequali distantia circa diametrum transeuntem per visum in solem. Unde si dictum circulum altitudinis intelligamus circumrotari circa dictum suum

8 rursus *bis* 12 solem] *fehlt R* 21 color *R*

diametrum transeuntem per visum in solem, circumrotari inquam super dictos polos, quorum unus in sole et alter in opposito eius diametri, quilibet locorum, unde reflectitur aliquis dictorum colorum circumvolutus faciet circumferentiam talis coloris. Quia igitur rubeus color, ut praedictum est, reflectitur ad visum ex sphaerulis consistentibus in infimo loco deputato a natura reflexioni colorum in circulo altitudinis, ideo tali loco circumvoluto iam dicto modo circa diametrum saepedictum inferior periferia et proxima ad solem erit rubea, consequens autem superior et remotior a sole erit citrina, deinde ad hoc superior erit viridis, extrema autem et
53a suprema | lazulia, secundum quod singula loco signata in circulo altitudinis, ex quibus saepedicti colores singuli reflectuntur, fuerint circa diametrum transeuntem a visu in solem circumrotata. Haec est igitur generatio circuli apparentis circa solem, quem proprie halo dicunt, omnibus iridalibus coloribus clare distinctus.

Cap. 14. Quod eiusdem generis impressionis sunt formae quaedam columnares sub coloribus iridis stantes hinc inde circa solem.

Contingit etiam quandoque, quod nubes rorida consistens circa solem apta generationi talis circuli non habet completam suam substantiam, sed abscissam et truncatam in aliqua vel aliquibus partibus, et ideo in aliqua sua parte vel partibus consistentibus circa solem, apparent portiones talis circuli reliquis portionibus abscissis, sicut aliquando apparent: quae duae columnae hinc inde circa solem stantes aequali distantia clare coloribus iridis distinctae, quae sunt portiones dicti circuli halo, qui ideo abscissus et quasi truncatus est, quia nubes deest, in qua totus circulus posset compleri.

Cap. 15. Ostenditur per signum manifestum, quod dictus circulus halo generatur secundum modum, qui dictus est.

Quod autem huiusmodi circulus dicto modo radiationis generetur, qui simplicior est ceteris modis radiationum, quibus generantur irides, manifestum signum est claritas colorum dicti circuli, qui in

2 eius] eiusdem 13 circumvoluta *R* 33 radiationis *R*

ipso clariores et pulchriores sunt, quam in iride quacunque, si nubes, in qua generatur dictus circulus, sit bene pura et fumosicabilibus inpermixta; nequaquam enim tantam claritatem haberet, si aliqua alia radiatione solis plurium incidentiarum et fractionum et tortuosorum incessuum ipsorum radiorum poneretur generari, propter quos amfractus talis radiationis etiam superior iris obscurior est inferiori, ut supra dictum est.

Cap. 16. De circulo magno generato circa lunam, quem similiter praedicto halo dicimus.

Est etiam alia radialis impressio de numero earum, quae fiunt in alto, videlicet circulus, qui consistit circa lunam et generatur ex radiis lunae, quem similiter praedicto halo dicimus, aequalis magnitudinis ei, qui apparet circa solem, qui etiam ipse aequaliter et circulariter distat a luna secundum apprehensionem visus; cuius diameter aequalis est diametro eius, qui consistit circa solem, ut experimento per astrolabium sumpto apparet. Propter hoc huiusmodi circuli, sicut praedicti, diameter est corda subtensa arcui 22 gradus in circulo altitudinis. Materia etiam eadem et corpus subiectum, in quo generatur, idem est ei, quod est praedicti circuli circa solem apparentis. Quantum etiam ad causam efficientem et modum radiationis omnino simili radiatione lunae in dicta nube sphaerulas incidente et reflexa ad visum generatur, sicut ille, qui est circa solem, sōlis radiatione. Universaliter autem verum est, quod omnia praedicta in generatione circuli halo circa solem habent et hic locum in generatione istius circuli circa lunam, excepta differentia colorum.

Est enim haec apparens circa lunam forma coloris vergentis ad albedinem. Huiusmodi autem albedinis causa est qualitas nubis
35b permixta lumini lunae. Deminutio autem et paucitas lucis | lunae sua radiatione in sphaerulas dictae nubis non potest redundare in species et naturam et distinctionem et claritatem saepedictorum colorum, unde in sua forma permanet alba. Nec videtur a ratione alienum, si talis circulus generetur etiam in aliqua caligine continuitatem habente in sua substantia et ex eadem causa, quae supradicta est, ubi agebatur de generatione iridis in nebula et in caligine.

19 ei] *fehlt R* 29 autem et] est *B R*

Cap. 17. De circulo parvo apparente pro aliquo tempore circa lunam et lucidiora astra, et primo de materia sive subiecto et causa efficiente in generali.

Videmus etiam praeter praedictas radiales impressiones eam, quae tam frequenter apparet circa lunam et alia astra lucidiora, quae et ipsa impressio circulariter consistit circa ipsa parvulum circulum faciens. Materia vero seu corpus subiectum, in quo generatur, est nubes continua in sua substantia aliquam raritatem et pervietatem habens. Causa autem efficiens est astrum lucidum radians per talem nubem ad visum, non solum ipsam talem nubem absolute clarificando, sicut clarificatur aër et colores per praesentiam solis vel cuiuscunque luminis — unde in quocunque situ visus fuerit, videbit corpora sic absolute clarificata, quod non fiet in dicto circulo —, sed solum secundum determinatum situm visus ad astrum faciens sua radiatione talem circulum apparere. Quod etiam ex eo certificatur, videlicet quod si secundum absolutam clarificationem nubis hoc fieret, non semper aequaliter regulari circulatione appareret ipso astro secundum apprehensionem visus centro existente dicti circuli, sed aliquando videtur secundum irregularem consistentiam circa vel iuxta astrum, secundum quod nubes in suis partibus diverse esset disposita in sua substantia ad recipiendum diversam luminis astri claritatem, in una videlicet parte aliter et in alia aliter, et sic etiam quaelibet circumferentia descripta in dicto circulo propinquius centro vel remotius a centro non semper esset aequalis seu similis claritatis in se et in suis partibus, cuius contrarium videmus.

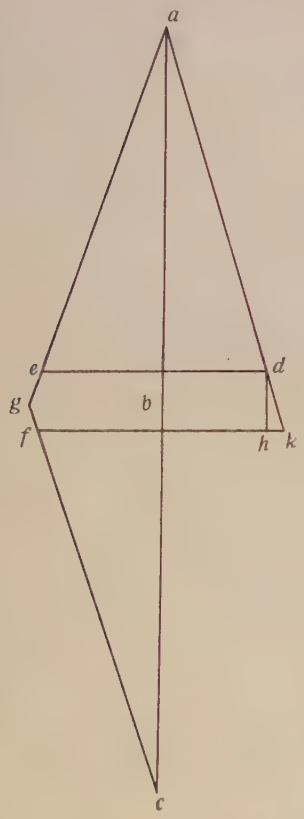
Cap. 18. De radiatione, qua generatur dictus circulus parvus, et de modo generationis in speciali.

Generatur igitur dictus circulus ex radiatione alicuius astri lucidi incidente in dictam nubem in ordine ad visum secundum quintum modum radiationis descriptum in principio huius tractatus, ubi et in figura ibidem liniata exemplariter patent, quae dicuntur hic, et illic recurratur.

Ubi advertendum, quod dicta figura ibi sic descripta est, ac si astrum radians teneat locum punctalem. Sed in hoc

18 appareret circulatione *R* 33 illic recurratur] *fehlt R*

non est differentia, quantum ad propositum propter tria, primo, quia astrum, quamvis sit notabilis magnitudinis, in quantum tamen dextrum ipsius radiat in sinistrum nubis quoad nos, et sinistrum eius in dextrum nubis, accedit ad proprietatem et modum punctalis radiationis. Item secundo, quia radiat in corpus sphaericum valde minoris quantitatis, quam sit astrum, et ideo facilius incidit oblique declinans a perpendiculari, quae transit per centrum talis corporis. Item tertio per distantiam magnam astri a corpore medio et visu, ita ut corpus radians modicae quantitatis videatur respectu corporis medii, quod secundum notabiliter maiorem latitudinem visui praesentatur, et ideo, qualitercunque tale astrum radiet in latera dicti corporis medii, semper reflectuntur radii a lateribus talis corporis ad visum et per consequens ad lineam mediam, quae directe cadit per corpus saepedictum in visum ab astro. Radius enim directe veniens per nubem *b* recte et perpendiculariter incidit in dictam nubem, et ideo propter naturam rectae incidentiae non frangitur a suo recto incessu. In circuitu autem a latere dictae perpendicularis *abc,* ubicunque incidens radius, prout in *d,* secundum lineam *ad,* intrat in profundum dictae nubis in *f* secundum lineam *df,* a quo tanquam a speculo secundum proportionem angulorum incidentiae et reflexionis convertitur versus visum *c* secundum lineam *fg* et *gc.* Haec autem incidentia in profundum nubis et reflexio ex eo talis radiationis fit secundum aliquem terminum distantiae partium nubis a dicta perpendiculari *abc,* exeunte ab astro ad visum, videlicet quousque virtus radii incidentis in loca nubis remotiora minuatur in sua



11 corpus] astrum *R* 20 ff. *Vgl. hierzu die Fig. p. 51, deren Buchstabenbezeichnung mit der des Textes übereinstimmt* 28 in] *fehlt R*

claritate. Quod quidem contingit propter paucitatem luminis talis radii et propter obliquam incidentiam eius in nubem et fractionem eius in ingressu suo in nubem et conversionem eius a profundo nubis et propter fractionem eius in exitu suo a nube versus visum et propter nubis propriam in sua substantia terminationem aliquam et densitatem, quae vergit ad obscuritatem seu nigridinem, per quam in remotiori loco, ut dictum est, fulgens radius sic fracte et tortuose incidens et a profundo eius tanquam a speculo conversus repraesentat ipsum astrum ex eo loco sub rubeo vel magis sub purpureo colore. Deinde versus dictam perpendicularem *abc* proximantes radii accedunt ad fulgorem propriae claritatis, et hae est causa purpureitatis; alia ab ea, quae dicta est in iride.

Cap. 19. Explanatio dicti modi generationis circuli supradicti magis in speciali.

Quod autem dictum est, secundum quod radiatio incidens in profundum nubis ex ipso profundo eius reflectitur ad visum, non est intelligendum, quod talis incidentia et reflexio in profundo nubis fiat in aliqua superficie, qua ipsa nubes in suo profundo sit superficialiter terminata, sed dicta radiatio secundum incidentiam et reflexionem in profundo nubis fit ex eo, quod ipsa nubes in sua substantia est aliqualiter terminata, sicut dicimus corpora magis vel minus terminata, quae magis vel minus sunt pervia visui. Sed nec fit talis radiatio in dictam nubem et perveniens ad visum per eum modum, quo videlicet radius incidens superiori superficiei dictae nubis, perveniens autem per suum transitum usque ad inferiorem superficiem ibique penetrans [dicta radiatio] perveniat ad visum. Si igitur hoc est impossibile, necesse est, ut dicto modo, videlicet a profundo nubis, reflectatur versus visum.

Ad cuius exemplarem evidentiam sit nubes *b*, radius oblique incidens ab astro *a* sit *ad*, talis radius, cum oblique incidat et nubes sit corpus minoris diaphaneitatis, frangitur ad suae incidentiae perpendicularem *dh*, perveniat autem dictus radius ad in-
54b feriorem superficiem nubis secundum lineam *dk*, ponatur | etiam visus *c*, linea perpendicularis cadens in nubem et perveniens ad

2—3 in . . . eius] *fehlt R* 21 corpora] forma *R* 27 possibile *R* 32 *dh*] *hd R*

visum *abc*, supponatur autem nubem talem esse planarum superficierum, quantum ad superiorem et inferiorem superficiem; radius igitur *ad* oblique incidens in superiori superficie nubis et a loco incidentiae fractus ad huiusmodi incidentiae perpendicularem, cum inveniat corpus minoris diaphaneitatis ex hypothesi transiens per corpus nubis absque alia incidentia et reflexione perveniat secundum rectum transitum ad inferiorem superficiem: manifestum est, quod in ipsam inferiorem superficiem incidit oblique, quia, quamvis a loco suae incidentiae in superiorem superficiem frangatur versus perpendicularem, nunquam tamen eam attingit. Ergo oblique incidit in inferiorem superficiem.

Cum ergo in suo exitu de nube ex inferiori superficie inveniat ibi aërem, qui est corpus maioris diaphaneitatis, frangetur a perpendiculari talis incidentiae; et sic non reflectitur ad visum, sed magis ad partem oppositam, et non pervenit ad visum; et sic necessarium est ad hoc, quod radius praeter perpendicularem incidentiam in nubem perveniat ad visum, quod incidat sic in profundo nubis, quod a tali profundo reflectatur versus visum; quod est propositum. Hoc idem evenit, si ponamus dictam nubem esse sphaericam, ita, ut centrum eius sit centrum sphaerae mundi, vel etiam si centrum eius fuerit locus, ubi ponitur visus, ut patet pertractanti et consideranti in figura. Igitur radiatio astri causans dictam circularem impressionem apparentem circa tale astrum fit per incidentiam luminis in profundo nubis et ex hoc profundo fit reflexio ad visum; nubes enim partim est terminata, partim interminata. Ex natura igitur interminationis, qua participat naturam plani seu speculi recipientis in se formae radiantis speciem, et per naturam terminati, quae reverberat radiationem incidentem etiam in sui profundo, maxime si fuerit corpus mundum a feculentiis et impuritatibus, convertit radium incidentem ab astro versus visum.

Cap. 20. De quodam circulo parvo quandoque apparente circa solem, scilicet de forma eius et subiecto seu materia et efficiente et modo radiationis.

Videtur etiam aliquando et circa solem quidam circulus parvus fere aequalis in parvitate circulo supra dicto, qui, quamvis

20 eius sit centrum *fehlt B* 24 reflexio fit *R* 26 plani] palmi *R* 27 speciem] *fehlt R*

non differat a iam dicto in modo radiationis incidentis in materiam seu corpus subiectum aptum tali radiali impressioni, in aliis tamen duobus est differentia; videlicet in ipsa materia seu corpore subiecto, in quo generatur, et in coloribus, sub quibus apparet, sive iridalibus, qui in ipso, sicut in halo circa solem apparente, distincti sunt, sed differenter secundum situm respectu solis. In hoc enim circulo, de quo agitur, extrema peripheria magis recedens a centro rubea est, deinde citrina, et sic deinde alii consequenter secundum ordinem; in circulo autem, qui est halo circa solem, est contrario. Est autem huius impressionis materia seu corpus subiectum aliqua caligo paucae terminationis consistens in loco alto circa solem vel aliqua exhalatio vel vapor sursum actus fortis adhaerentiae in
55a suis partibus, nondum conversus et, ut, quantum possumus, ' nihil de contingentibus obmittatur, fortassis aliqua, ubi nubes consistit pura et clara multae pervietatis; ita etiam, ut non possit vel vix possit in sua substantia visu apprehendi. Modus autem radiationis a sole in ipsam nubem vel in aliquod dictorum corporum incidentis omnino similis est ei, qui dictus est de circulo parvo apparente circa lunam, ut praemissum est; nec oportet circa hoc amplius immorari.

Cap. 21. De causa et forma et modo generationis dicti circuli magis in speciali.

Causa autem generationis apparentiae colorum iridalium in circulo, de quo nunc agitur, eadem est in generatione cum ea, quae dicta est in aliis impressionibus radialibus apparentibus sub coloribus iridis, quamvis in speciali habeat suum proprium modum. Generantur enim dicti colores ex aliqua radiatione fortis et multi luminis in corpus aliquod purae, clarae et mundae substantiae partim terminatum, partim interminatum, ut praemissum est in praecedentibus huius tractatus. Dictum est etiam supra, quod talis radiatio et eius incidentia non est punctalis et indivisibilis, sed spissitudinem et latitudinem quandam habet. Manifestum est autem in proposito ex his, quae dicta sunt circa generationem circuli parvi circa lunam, quod radiatio incidat in aliquod dicto-

11 consistentis *R* alto] *fehlt R* 16 visu] *fehlt R* 33 autem est *R*

rum corporum et reflectitur angulariter, ita quod incidentia et reflexio in ipso profundo talis corporis continent angulum, sicut si fieret incidentia et reflexio secundum naturam anguli incidentiae et reflexionis in speculum.

Cum igitur secundum sensum appareat in dicto circulo, quod rubeus color videtur remotior a sole, in exteriore videlicet periferia dicti circuli, deinde magis interius versus solem alii colores, necessarium est, quod rubeus color generatur in dictae radiationis portione, quae tenet se circa angulum incidentiae et reflexionis iam dictae. Talis enim angulus magis remotus est a loco centrali solis seu incursum seu in deorsum seu dextrorsum seu sinistrorsum.

Ratio vero, quare circa angulum apparet rubeus color, alii autem per recessum ab angulo secundum maiorem vel minorem distantiam, dicta est in praecedentibus.

Si ergo dictus angulus incidentiae et reflexionis in proposito intelligatur circumrotari circa lineam exeuntem et procedentem directe a sole ad visum per centrum huius circuli, manifestum est, quod exterior peripheria dicti circuli erit rubea, deinde proxima interius versus solem citrina et sic de aliis consequentibus versus solem, sole apparente ut centro dicti circuli.

Cap. 22. De impressione radiali, quam virgas vocant.

Est etiam de numero radialium impressionum, quae fiunt in alto, ea, quam dicimus virgas secundum Philosophum 3. meteorologicorum; apparent autem huiusmodi in nubibus consistentibus circa solem, in directo autem intuitu talium nubium non multum apparent nisi fortasse habenti debilem visum. Frequenter autem et clare apparent dictis nubibus resplendentibus in aqua. Sunt etiam huiusmodi resplendentiae secundum visus apprehensionem distincti coloribus iridalibus, sed sub irregulari figura apparent, quia nec regulari circulatione nec regulari linea directa extensione, | 55b sed distorta figuratione, ut contingit. Cuius causa est irregularitas corporis subiecti seu materiae sive nubis, in qua generantur. Generantur autem et huiusmodi ex solis irradiatione incidente in dictas nubes consistentes circa solem, quae maxime nubibus resplen-

18 circuli manifestum est, quod exterior peripheria dicti circuli *R* 23 Arist. *Meteor.* III 2, 371 b 19; 4, 374 a 17; 6, 377 ff. 25 solem, maxime in ipsarum nubium extremitatibus respicientibus solem *R*

dentibus in aqua apprehenditur visu, ut dictum est. Alias enim non multum apparent, nisi per dictam resplendentiam in aqua. Materia autem seu corpus subiectum, in quo generatur, sunt nubes circa solem consistentes irregularitatem habentes in sua substantia, eo videlicet quod dictae nubes in suis partibus diversificantur, secundum quod aliquae partes earum sunt magis rarae, aliae magis densae, aliae magis obscurae, aliae clariores, aliae maiores, aliae minores et ad invicem irregulariter consistentes secundum situm, et sic de aliis differentiis suarum partium. Unde radiatio solis incidens et forma, quae ex ea apparet, irregularitatem quandam contrahit in figura secundum Philosophum 3. meteorologicorum; generatio autem colorum iridalium et ordo et situs eorum in hac impressione reducuntur in easdem causas, quae praedictae sunt in aliis impressionibus, quae sunt regularis figurae, et maxime quoad eam radiationem, qua generatur halo circa solem.

Cap. 23. De ea impressione, quam parelios vocant.

Sunt autem et parelii impressiones quaedam radiales de numero earum, quae fiunt in alto, secundum Philosophum 3. meteorologicorum, quorum forma, quo ad colorem, est albedo vel vergens ad albedinem. Apparent autem circa solem in ortu vel occasu suo hinc inde a latere solis, non supra nec infra nec circa meridianum existente sole, extenduntur autem a latere solis a deorsum insursum directe et per modum funium vel grossius, unde ab aliquibus parelii dicuntur funes tentorii solis, et sunt debilis consistentiae facile evanescentes et disparentes. Est autem materia seu corpus subiectum, in quo generantur, aër seu aliqua portio aëris inspissata differentia, ex harum partium ad invicem aggregatione et densatione cogitur in aquam; unde in quandam caliginem spissatur, ante etiam quam densatur in aqua, et fit prope aquam, secundum Philosophum 3. meteorologicorum. Huic ergo aëri dicto modo spissato incidens radius solis per totum ipsum clarificat, et ex eo convertitur ad visum sub colore albo, sicut et ipse aër sic spissatus albet, et sol incidens, ut dicit ibidem, sicut et iris generata in nebula tota est alba ex proprietate suae substantiae et radii incidentis, ut praedictum est.

11 Arist., *Meteor.* III 5, 377 b 5 st. 18 Arist., *Meteor.* III 6, 377 ss. 26 differentia? 28 quam] qua *Hss* 29 proprie aqua *Hss.*; prope aquam *aus der antiqua translatio des Aristoteles,* Arist. *Meteor.* III 6, 377 b 20.

Apparent autem huiusmodi parelii maxime fortem visum habentibus nec multum prope nec multum longe a sole; non enim multum prope consistere possunt, quia mox dissolvuntur a sole; et si multum remote, non apprehenderentur visu; et ideo nec supra solem apparent, quia visus in altum intentus cum ratione amplitudinis spatii, tum ratione claritatis spargitur et divaricatur et ideo non apprehendit dictas impressiones in alto supra solem. Eadem ratione non apprehendit eas sole exi-
56a stente in meridiano, | ubi etiam facile dissolvuntur ex radiis solis. Similiter non apparent infra solem, eo, quod ibi ex calore generato circa horizontem vel non possent generari vel citius dissolvuntur.

Signum autem eorum, quae dicta sunt circa generationem et consistentiam et apprehensionem pareliorum, est, quod ipsi sunt signum aquae vel pluviae futurae. Aër enim dicto modo inspissatus magis operose se habet ad generationem aquae, ut verbis Philosophi utar, et australis parelius magis boreali, quia magis australis aër in aquam permutatur. Hoc secundum summam Philosophi in 3. meteorologicorum de pareliis dicta sufficiant, cui summae nihil amplius duxi addendum.

Cap. 24. De ea impressione, qua astra aliquando maiora videntur uno tempore, quam alio.

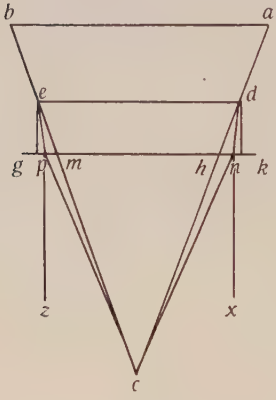
Deinde considerandum de ea impressione radiali, quae similiter ex radiatione generatur, qua astra orientia vel occidentia vel ubicunque super horizontem existentia maxime prope horizontem apparent maiora, quam ipsa eadem elevata versus zenith capitis in circulo altitudinis.

Est autem materia seu corpus subiectum, immo potius medium, quo dicta impressio apparet, densior caligo aliqua seu vaporosa exhalatio vel aër inspissatus et affectus aliqua vaporosa qualitate, quodcunque illorum contingat interponi inter visum nostrum et astrum apparens dicta magnitudine; unde etiam talia astra radiantia per aliquod dictorum corporum affectum aliqua magna fumositate, apparent rubea per naturam lucis fulgentis in nigro vel per nigrum secundum Philosophum in libro meteorologicorum.

4 a sole] *fehlt R* 16 Arist., *Meteor.* III 6, 377 b 25—27 18 Arist., *Meteor.* III 6, 377 a 29 ss. 28 vaporosa] fumosa *R* 34 Arist., *Meteor.* III 4, 374 a 3, b 10.

Radiatio autem efficiens talem astrorum apparitionem, manifestum est, quod est diffusio luminis et coloris astrorum in aliquod dictorum corporum, quod transiens pervenit ad visum. Qui modus radiationis descriptus est supra in prima parte huius tractatus, ubi agitur de modis radiationum.

Ad videndum autem, quare per dictam radiationem astra aliquando appareant maiora, quam in alio tempore vel loco, sit gratia exempli astrum radians *ab* et gratia maioris evidentiae agatur de radiis exeuntibus ab extremitatibus talis astri ad visum. Ponatur etiam astrum et visus et corpus interpositum in locis determinatis in situ ad invicem determinato. Lineae igitur radiales venientes ab astro ab extremitatibus lateris suae ad visum, si nullum corpus interponeretur inter visum et astrum, sint *ac* et *bc*.



Corpore igitur aliquo praedictorum interposito inter visum et astrum, dictae duae lineae incidentes in tale corpus in locis *e* et *d* manifestum est quod franguntur ad suas perpendiculares hinc inde, ea videlicet, quae est *bc*, ad perpendicularem *eg* et ea, quae est *ac*, ad perpendicularem *dk*, quia venientes ab astro inveniunt corpus interpositum inter astrum et visum minoris diaphaneitatis.

Secundum hunc autem modum, qui dictus est, manifestum est, quod franguntur ex utraque parte ad extra a lineis *em* et *dh*: sic autem fractae perveniunt ad infimam superficiem saepedicti corporis et ibi exeuntes, cum inveniant aërem, qui est maioris diaphaneitatis, franguntur a suis perpendicularibus hinc inde, videlicet illa, quae est *ep*, a perpendiculari *pz* et illa, quae est *dn*, a
56b perpendiculari | *nx*, et sic procedentes concurrunt in angulo consistente in centro visus, in angulo videlicet *pcn*, qui est maior angulo *acb*. Quod autem sub maiori angulo videtur, maius videtur, Si igitur nullo corpore minoris diaphaneitatis interposito astrum videretur in sua apparente quantitate secundum latitudinem per lineas *ac* et *bc* concurrentibus in angulo *acb* per minorem angulum

34 nullo non] *B*

videre, quam videatur per angulum *ncp*, secundum hoc minus videretur astrum secundum illum minorem angulum, quam videatur per dictum maiorem, per quam apparet maior. E contrario astra seu sol seu lumina seu alia astra dicto modo locata circa horizontem dictis corporibus existentibus mediis inter ipsa et visum nostrum maiora videntur, quam appareant, cum fuerint super horizontem magis elevata puro existente spatio inter nos et dicta astra. Quod est propositum et apparet in figura.

Cap. 25. De iride rubea.

Non est etiam praetermittendum in consideratione radialium impressionum hoc quoque, quod aliquando visus arcus est totus rubeus super horizontem extensus satis notabili altitudine elevatus in circulo altitudinis, quantum ad summitatem ipsius arcus; ideo et ipsum placuit iridem rubeam appellari.

Est autem huiusmodi arcus, quando apparet, de generatione radialium impressionum mixtarum, sicut et irides, quae generantur et apparent in nebula et in caligine, de quibus supra actum est, et halo circa lunam et rubedo et magnitudo astrorum orientium et occidentium et quaedam aliae huiusmodi impressiones, quas ideo mixtas dixerim, quia non ex pura et simplici radiatione et lucis fulgore et claritate generantur, sed concurrente absoluta aliqua qualitate corporis, in quo radiatio recipitur; unde fulgore lucis recepto in corpore talis vel talis qualitatis ex utroque permixtim resultat talis vel talis species vel forma, in qua huiusmodi impressio apparet, sicut in ante dictis de talibus impressionibus mixtis suis propriis locis est ostensum.

Sic ergo se habet in proposito, quantum ad iridem rubeam, cuius materia seu corpus subiectum, in quo generatur, est aliqua fumosa substantia aliqualis densitatis vel spissitudinis ex sua spissitudine vel aliquali terminatione incorporans sibi radium ab astro immissum; secundum Philosophum enim in libro meteorologicorum fulgidum splendens per nigrum apparet rubeum, unde radiatio astri per tale corpus non adeo libere fulget, ut posset in diversas species corporum determinari obstante spissitudine et qualitate

19 et] *fehlt R* 23 vel] sive *R* 25 ostensum est *R* 31 Arist., *Meteor.* III 4, 374 a 3, b 10.

dicti corporis, sed qualificatur rubeo colore ex proprietate lucis fulgentis in nigro vel per nigrum.

Sed quia saepedictum corpus non est complete et perfecte terminatum in sua substantia, sed partim est interminatum et receptivum radiationis in suo profundo, ideo radiatio incidens frangitur et reflectitur secundum determinatos angulos incidentiae et reflexionis in profundo et ex profundo talis corporis secundum determinatum situm solis et visus ad ipsum corpus tale, unde ex eadem ratione resultat ibi figura circularis, sicut et in aliis circularibus impressionibus antedictis. Fortasse autem huiusmodi impressio, de qua agitur, magis est res quaedam absolutae qualitatis,
57a quam impressio | radialis, ut sit quasi de natura cometarum et ignium volantium et similium rerum naturalium, quae fiunt in alto huius elementaris regionis, adhibita a gubernatore mundi Deo in prognosticum alicuius generalis effectus et effusionis sanguinis, sicut aliquando visum est in talis arcus apparitione.

Cap. 26. Epilogalis conclusio totius tractatus.

Haec igitur sunt, quae de radialibus impressionibus, quae fiunt in alto huius elementaris regionis, mihi visa sunt; quibus, sicut in prooemio expressum est, tractatum aliqualem de coloribus adiunxi et superioribus suo loco inserui, quantum proposito negotio iudicavi sufficere, ne praesens tractatus de saepedictis radialibus impressionibus imperfectus in se permaneret, cui de generatione et natura colorum consideratio praevia est, et ideo necessario fuerat inserenda. Explicit et cetera.

1 proprietate] qualitate *R* 25 et cetera] tractatus de iride. Deo gratias. *R*

Verzeichnis der Literaturangaben des Textes.

Alhacen

Perspectiva 38, 39, 41, 43, 48, 77, 100, 115, 117, 119, 128, 156.

Aristoteles

De anima 34, 68, 69, 70, 79, 88.

Analytica posteriora 36, 37.

De generatione et corruptione 66, 67, 79, 80, 81, 82, 83.

De coloribus 68.

Metaphysica 66.

Meteorologica 46, 68, 80, 114, 124, 147, 152, 161.

Physica 128.

De sensu et sensato 51, 67, 68.

Boethius

Philosophiae consolatio 84.

Euklid

Elementa 38, 39, 40, 41, 110, 115, 125, 126, 131, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 171, 172, 184, 186, 188, 190.

Ptolemaeus

Syntaxis mathematica 126, 127, 142.

Theodosius

De sphaeris 39, 40, 114, 115, 140, 141, 142, 143, 144, 160, 183, 184.

196
B 145
188
BAEUMKER, CLEMENS
AUTHOR
Beiträge zur Geschicte-der Ph
TITLE
des Mittelalters. Vol. 12,5
DATE LOANED | BORROWER'S NAME | NU
GRADUATE THEOLOGICAL UNION
JUL 23 '68 INTERLIBRARY LO
GRADUATE THEOLOGICAL
2/13/66 Retd
STORA
1885